



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Plan de Requerimiento de Materiales para la producción de  
esparrago fresco en la empresa Asociación Agrícola Compositán  
Alto, 2020**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**Ingeniero Industrial**

**AUTOR:**

Br. García Cueva, Josué Daniel (ORCID: 0000-0003-1274-3891)

**ASESORA:**

Mr. Pinedo Palacios, Patricia del Pilar (ORCID: 0000-0003-3058-7757)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

**TRUJILLO – PERÚ**

**2020**

## **Dedicatoria**

A Dios por ser mi guía incondicional y permitirme lograr cada una de mis metas.

A mis padres, Pablo y Juana por acompañarme en este trayecto, por ser mi fortaleza y ejemplo por su esfuerzo, comprensión y motivación.

A mis hermanos, por acompañarme en todos estos años, alentándome a seguir adelante con el cumplimiento de mis metas.

## **Agradecimiento**

*A Dios, sobre todas las cosas, por permitirme llegar aquí.*

*Un agradecimiento especial al Ing. Marcos robles, por su guía y apoyo en este transcurso de tiempo.*

*A los docentes y compañeros de la Escuela de Ingeniería Industrial, por el apoyo y aportes en este trabajo.*

*Y a todas las personas que influyeron indirectamente a la realización de esta tesis.*

## Página del jurado

## Declaratoria de autenticidad



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

### Declaratoria de Originalidad del Autor / Autores

Yo (Nosotros), JOSUE DANIEL GARCIA CUEVA estudiante(s) de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA y Escuela Profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO, declaro (declaramos) bajo juramento que todos los datos e información que acompañan al Trabajo de Investigación / Tesis titulado: "PLAN DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES PARA LA PRODUCCIÓN DE ESPARRAGO FRESCO EN LA EMPRESA ASOCIACIÓN AGRÍCOLA COMPOSITÁN ALTO, 2020", es de mi (nuestra) autoría, por lo tanto, declaro (declaramos) que el Tesis:

1. No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
2. He (Hemos) mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicado ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo (asumimos) la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Apellidos y Nombres del Autor	Firma
JOSUE DANIEL GARCIA CUEVA DNI: 78632141 ORCID 0000-0003-1274-3891	Firmado digitalmente por: GARCIACU el 28 Jul 2020 18:42:47

Código documento Trilce: 44957



## Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimientos.....	iii
Índice de contenidos.....	vi
Índice de tablas.....	viii
Índice de figuras.....	x
Resumen .....	xi
Abstract.....	xii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	4
III.METODOLOGÍA .....	13
3.1. Tipo y Diseño de investigación:.....	13
3.2. Operacionalización de variables.....	13
3.3. Población, muestra, muestreo y unidad de análisis.....	13
3.4. Técnicas e instrumentos .....	14
3.5. Procedimientos .....	15
3.6. Método de análisis de datos.....	16
3.7. Aspectos éticos .....	16
IV. RESULTADOS.....	17
4.1. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LOS REQUERIMIENTOS DE MATERIALES DE LA EMPRESA ASOCIACION AGRICOLA COMPOSITAN ALTO. ....	17
4.1.1. Aplicación de la entrevista para el diagnóstico situacional .....	17
4.1.2. Índice de producción de espárrago fresco.....	19
4.1.3. Matriz de priorización.....	20
4.1.4. Diagrama de pareto .....	21
4.1.5. Indicadores actuales para las causas. ....	22
4.1.6. Diagnóstico de los costó de inventario sin MRP .....	26

4.2. DISEÑAR EL PLAN DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES PARA LA EMPRESA ASOCIACION AGRICOLA COMPOSITAN ALTO.....	32
4.2.1. Pronósticos de la demanda.....	32
4.2.2. Plan agregado de producción:.....	34
4.2.3. Plan maestro de producción (PMP).....	37
4.2.4. Lista de materiales (BOM).....	39
4.2.5. Plan de requerimiento de materiales.....	40
4.2.6. Costos de inventarios con MRP.....	44
4.2.7. Evaluación del impacto del diseño de MRP en los costos totales de inventario. ....	48
V. DISCUSIÓN.....	49
VI.CONCLUSIONES .....	52
VII. RECOMENDACIONES .....	53
REFERENCIAS.....	54
ANEXOS.....	58

## Índice de tablas

<b>Tabla 1:</b> Operacionalización de variable (ver anexo 3).....	13
<b>Tabla 2:</b> Técnicas e Instrumentos.....	14
<b>Tabla 3:</b> demanda de presentaciones de esparrago fresco del periodo 2019 a mar. 2020 .....	18
<b>Tabla 4:</b> Matriz de priorización .....	20
<b>Tabla 5:</b> Indicadores actuales de gestión.....	22
<b>Tabla 6:</b> Registro de control de inventario.....	23
<b>Tabla 7:</b> Materiales que intervienen en el producto terminado .....	24
<b>Tabla 8:</b> Registro de paradas de producción 2019.....	25
<b>Tabla 17:</b> Costos incurrido en el ordenamiento anual.....	26
<b>Tabla 18:</b> Costo de ordenamiento unitario .....	26
<b>Tabla 19:</b> costo total de personal y servicios .....	27
<b>Tabla 20:</b> % de costo de mantenimiento .....	28
<b>Tabla 21:</b> Costo total sin MRP.....	31
<b>Tabla 9:</b> Datos históricos de las ventas de la empresa.....	32
<b>Tabla 10:</b> Resumen de pronósticos mercajara .....	33
<b>Tabla 11:</b> Demanda pronosticada de la presentación Mercajara.....	33
<b>Tabla 12:</b> Costos de contratar un trabajador.....	35
<b>Tabla 13:</b> Costos de despedir un trabajador.....	35
<b>Tabla 14:</b> Plan agregado de producción.....	36
<b>Tabla 15:</b> Plan maestro de producción.....	38
<b>Tabla 16:</b> Lista de materiales de conserva de esparrago fresco .....	39
<b>Tabla 22:</b> Archivo maestro de materiales.....	40
<b>Tabla 23:</b> Necesidades brutas obtenidas del MPS.....	41
<b>Tabla 24:</b> Plan de requerimiento de materiales para el elemento padre (A).....	42
<b>Tabla 25:</b> Plan de requerimiento de materiales para cajas (B) .....	43
<b>Tabla 26:</b> Costos totales con MRP .....	48
<b>Tabla 27:</b> Impacto de los costos totales con MRP y sin MRP .....	48
<b>Tabla 28:</b> Clacificacion ABC.....	65
<b>Tabla 29:</b> Formato de lista de materiales .....	65
<b>Tabla 30:</b> Remuneración anual del personal involucrado en las ordenes de pedidos.....	65
<b>Tabla 31:</b> Horas dedicadas al año del personal involucrado.....	66
<b>Tabla 32:</b> Tiempo dedicado a realizar los pedidos al año.....	66
<b>Tabla 33:</b> % de tiempo dedicado a realizar los pedidos al año .....	66
<b>Tabla 34:</b> Costos del personal al año.....	66
<b>Tabla 35:</b> Análisis del costo de otros recursos .....	67
<b>Tabla 36:</b> Consumo de energia electria utilizada para realizar los pedido.....	67
<b>Tabla 37:</b> Numero de pedidos realizados al año .....	68
<b>Tabla 38:</b> Costo de material por unidad de paquetes .....	68
<b>Tabla 39:</b> Costo de manter por cada material.....	68
<b>Tabla 40:</b> Demanda anual por material para la producción de esparrago fresco.....	69
<b>Tabla 41:</b> Cantidad a pedir por cada material para la producción de esparrago fresco .....	70



<b>Tabla 42:</b> Costo total anual de inventario por cada material .....	70
<b>Tabla 43:</b> Plan de requerimiento de materiales para el elemento LIGAS CHINAS.....	71
<b>Tabla 44:</b> Plan de requerimiento para el elemento de CUBRES. ....	72
<b>Tabla 45:</b> Plan de requerimiento para el elemento de STICKERS .....	73
<b>Tabla 46.</b> Demanda anual por material utilizado en paquetes. ....	74
<b>Tabla 47:</b> Cantidad optima de pedido (EOQ).....	74
<b>Tabla 48: Costo total anual de inventario por cada material con MRP.....</b>	<b>74</b>
<b>Tabla 49:</b> Logotipo de la empresa ASOCIACIÓN AGRÍCOLA COMPOSITAN ALTO .....	85
<b>Tabla 50:</b> Organigrama de la empresa ASOCIACIÓN AGRÍCOLA COMPOSITAN ALTO .....	86
<b>Tabla 51:</b> Diagrama de la empresa ASOCIACIÓN AGRÍCOLA COMPOSITAN ALTO .....	87

## Índice de figuras

<b>Figura 1:</b> índice de producción de esparrago fresco.....	19
<b>Figura 2:</b> Matriz de priorización.....	20
<b>Figura 3:</b> Diagrama de Pareto.....	21
<b>Figura 4:</b> Método Winter presentación Mercajara .....	34
<b>Figura 5:</b> Trabajadores empleados.....	37
<b>Figura 6:</b> Árbol estructural.....	39
<b>Figura 7:</b> Logotipo de la empresa ASOCIACIÓN AGRÍCOLA COMPOSITAN ALTO .....	85
<b>Figura 8:</b> Organigrama de la empresa ASOCIACIÓN AGRÍCOLA COMPOSITAN ALTO.....	86
<b>Figura 9:</b> Diagrama de la empresa ASOCIACIÓN AGRÍCOLA COMPOSITAN ALTO .....	87

## Resumen

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo diseñar un plan de requerimiento de materiales para la producción de esparrago fresco en la empresa ASOCIACION AGRICOLA COMPOSITAN ALTO. Con el fin de proponer disminuir los costos relacionados a inventarios, para lo cual se empleó un método deductivo, con un tipo de investigación aplicada con un diseño descriptivo, donde se analizó la variable para determinar los costos incurridos en los inventarios para posteriormente hacer una comparación después del diseño del plan de requerimiento de materiales que se aplicó a una población de 5 presentaciones de esparrago fresco, de la cual se tomó como muestra la presentación más demandada. Así mismo se empleó el procedimiento para la elaboración del MRP, iniciando por el diagnóstico del requerimiento de materiales determinando también los costos de inventarios antes del diseño MRP, seguido del pronóstico de la demanda, plan agregado de producción, plan maestro de producción, BOM o lista de materiales necesarias para la producción, plan de requerimiento de materiales y finalmente el impacto de los costos de inventario luego del diseño MRP, obteniendo como resultado un costo total anual sin MRP de S/268,799.69 y un costo total anual con MRP de S/256,646.76, obteniendo un ahorro de S/12,152.93 lo que representa un 5% del costo total anual actual.

Palabras clave: Plan de requerimiento de materiales, plan maestro de producción, BOM (lista de materiales).

## **Abstract**

This research work aims to design a material requirement plan for the production of fresh asparagus in the company ASOCIACION AGRICOLA COMPOSITAN ALTO. In order to propose reducing the costs related to inventories, for which a deductive method was used, with a type of applied research with a descriptive design, where the variable was analyzed to determine the costs incurred in the inventories to later make a comparison. after the design of the materials requirement plan that was applied to a population of 5 presentations of fresh asparagus, from which the most demanded presentation was taken as a sample. Likewise, the procedure for the elaboration of the MRP was used, starting with the diagnosis of the material requirement, also determining the inventory costs before the MRP design, followed by the forecast of the demand, aggregate production plan, master production plan, BOM or list of materials necessary for production, material requirement plan and finally the impact of inventory costs after the MRP design, resulting in a total annual cost without MRP of S / 268,799.69 and a total annual cost with MRP of S / 256,646.76, obtaining a saving of S / 12,152.93, which represents 5% of the current total annual cost.

Keywords: Material requirement plan, master production plan, BOM (bill of materials).

## **I.INTRODUCCIÓN**

El estado agrícola en el mundo es reconocido por excedentes de producción en todos los países industrializados, influidos por las políticas, y por un estancamiento en el índice de crecimiento en los países que se muestran en pleno desarrollo. China es el país con principal atención en este rubro agrícola con más de la quinta parte de la población mundial, un aumento de sus ingresos considerable y un sector agroalimentario con un fuerte crecimiento, el desarrollo de la agricultura en el país de China puede llegar a influenciar mucho en los mercados a nivel mundial. Dados los inconvenientes al crecimiento en la producción y la fuerte demanda, se puede predecir que las importaciones de los productos agrícolas se van a incrementar. No obstante, China podría seguir siendo uno de los países autosuficientes en cuanto a los principales cultivos alimenticios a pesar de que sus recursos agrícolas per cápita son relativamente limitada. (OCDE, 2013)

Por otra parte, de acuerdo a las proyecciones realizadas de Fresh Fruit, Perú está logrando recuperar su puesto como los primeros exportadores mundiales de espárragos frescos. Luego de caer el 6% en los envíos anuales, provocada por el fenómeno de niño en el año del 2017, la buena noticia es que al 20 de diciembre del año 2018 se verificaba un crecimiento positivo del 15% respecto del año anterior, con 141,327 toneladas despachadas. (Redagricola, 2019)

Mientras que en región La Libertad se puede decir que concentra el 32.7% de la producción nacional de hortalizas. Las exportaciones agroindustriales entre ellas se encuentra la exportación de espárragos entre otros productos, ocupan el segundo departamento que más divisas aporta al país, contribuyendo al desarrollo regional y del país. Los espárragos se exportan en diferentes presentaciones como congelados, frescos y conservas, y tienen como destinos principales a Estados Unidos y España. (Tu Region Informa, 2019)

La empresa ASOCIACIÓN AGRÍCOLA COMPOSITAN ALTO está ubicada en moche, cuenta con más de 180 trabajadores y su actividad comercial es el procesamiento, comercialización y exportación de esparrago fresco; esta empresa trabaja con un

modelo de producción a pedido. El problema inicial de la empresa es que no posee un plan en la compra de los materiales, y esto conlleva a originar elevados costos de inventario, también se observó que esta empresa tampoco posee kardex, en otras palabras solo cuenta con un control manual en materiales físicos, donde se realiza el registro de los materiales, esto no ayuda a recabar los datos con exactitud, también posee un registro inadecuado de inventario, y aprovisionamiento de materiales; todos estos defectos conlleva a obtener datos inadecuados al momento de ordenar los materiales para realizar la producción diaria. Por otro lado, no se maneja un buen control de inventario, es por eso que se desconoce el costo de realizar una orden, la cantidad económica de hacer un pedido y el costo anual total. Otra situación que observamos es que no cuenta con un buen control en la calidad de los insumos o materiales que hacen ingreso al almacén, lo que puede ocasionar que estos ingresen en mal estado, también se observó que realizan un pedido inadecuado de los materiales, generando de esta manera una posible cantidad de los materiales en sobre stock. Por otro lado, en el almacén, se puede observar otros inconvenientes como escases de limpieza y orden, y los materiales mal ubicados, teniendo a estos amontonados a cierta altura mucho mayor al tamaño de un operario normal generando de esta manera un peligro para estos, aparte la mala ubicación de los materiales también puede ocasionar que algunos insumos se pierdan y no se realice su entrega a tiempo. (Ver Anexo N°5. Diagrama de Ishikawa)

Por ello se propone un plan de requerimiento de materiales para la producción de esparrago fresco, con la finalidad de lograr un mejor control en los costos de almacén y de esta manera solucionar los diferentes problemas de la empresa mencionados, por eso se plantió como problema lo siguiente ¿Cómo elaborar el plan de requerimiento de materiales para la producción de esparrago fresco en la empresa ASOCIACIÓN AGRÍCOLA COMPOSITAN ALTO Trujillo-Perú 2020?

Por otra parte, el presente proyecto de investigación es justificado teóricamente que, para aplicar y profundizar los conocimientos acerca del MRP, se debe determinar los materiales que se requieran para la producción. Lo cual, por su eficiencia, pueda reducir los problemas de almacén y así planificar la producción. Mientras que la

justificación en el ámbito práctico, busca que este informe permita incentivar a realizar nuevas actividades del MRP, es decir poder controlar mejor los insumos que se emplean para la fabricación. Además, permitirá que la empresa tenga un mejor manejo al gestionar su inventario. Si queremos lograr con este objetivo es necesario desarrollar diferentes estudios en el área de almacén y producción, realizando una entrevista detallada al personal a cargo de las mismas áreas. Finalmente se desarrolla un MRP para poder determinar qué, cuanto y cuando comprar los insumos para que de esta manera podamos cumplir con la demanda y no tener altos costos de inventario. Por último, la justificación en el ámbito metodológico se espera que el sistema MRP cumpla con la finalidad de planificar la producción desde el pedido de sus componentes hasta el control de sus inventarios de manera que los costos incurridos a estos se minimicen.

Teniendo todos estos puntos anteriormente definidos, se procedió a proponer el siguiente objetivo general, “elaborar un modelo de plan de requerimiento de materiales para la producción de espárrago fresco en la empresa ASOCIACIÓN AGRÍCOLA COMPOSITAN ALTO”, como objetivos específicos se tiene, realizar un diagnóstico de la situación actual de los requerimientos de materiales de la empresa, diseñar el plan de requerimiento de materiales para la empresa ASOCIACIÓN AGRÍCOLA COMPOSITAN ALTO.

## II. MARCO TEÓRICO

Algunos de los proyectos de investigación, tomadas de fuentes confiables relacionadas al proyecto los cuales serán de mucho valor para la investigación, entre ellos tenemos en el ámbito internacional a Moreno y Rodríguez (2016) quienes en su proyecto de investigación titulado *Sistema de Gestión de Inventario para MGH – Mocaleano Guerrero Hermanos LTDA*, realizada en Colombia; mencionan que la finalidad de su investigación fue realizar un sistema a través de modelamientos de inventario. Para ello hizo uso de herramientas como él MRP, ABC, Pronósticos de las ventas, estos permitieron disminuir el costo de realizar inventario y mejorar la situación económica y organizacional en la empresa usando un diseño descriptivo. Se concluyó con el sistema de gestión, un logro de \$10'649,491.94 en los costos, en otras palabras, un 74%. El aporte de este proyecto es el uso del software para realizar los pronósticos, de esta manera podremos identificar que pronóstico es el adecuado para la proyección de la demanda. Por otra parte quien brinda también un valor importante a la investigación es Loor (2015), en su proyecto de tesis titulada *mejoramiento de los procesos productivos en la fabricación de furgones en la empresa metalmecánica METALCAR utilizando la herramienta MRP*, ya que realizó un mejoramiento en el proceso de producción de furgones aplicando un diseño descriptivo, utilizando herramientas como BOM, MRP MSP, Gestión de inventarios. y de esta forma logró reducir en la empresa costos de inventario de \$16,128.00 a \$14,840.56, esto es un beneficio para la empresa ya que se ahorraría \$1,287.44, lo que equivale a un 8% del costo total. Es por eso que el aporte de esta investigación es importante ya que ayudara a inspirarnos en el modelo de MPS (plan maestro de producción) y poder adaptarlo a nuestro informe de manera correcta, así sabremos cuanto y cuando producir un producto terminado. Sin embargo no son las únicas personas quienes aportaran información valiosa a la investigación ya que en el ámbito nacional tenemos a Pantoja R. Katherine (2016) que en su tesis de investigación titulada *propuesta de un sistema logístico de planificación de inventarios para aprovisionamiento de una empresa comercial agropecuaria*, realizada en la ciudad de Arequipa, también afirma haber hecho uso de herramientas como la clasificación ABC, pronósticos, registro de inventarios, planificación de materiales para la reducción de costos, empleando un



diseño de investigación aplicada, Obteniendo como resultado un costo beneficio de S/.5571.21 en los costos de atención, S/. 10220.82 en la disminución de los costos de obsolescencia, S/.1224.29 en reducción del costo por mantener un inventario obsoleto y S/.71225, 00 en la disminución de los costos en todos los pedidos no justificados, ahorrando un total de S/. 88241.32 soles al año. Es por eso que el aporte de esta investigación es importante ya que ayudara al proyecto a realizar nuestro formato del BOM (lista de materiales) adaptándola al informe de investigación, así poder tener donde identificar los artículos necesarios para producir las presentaciones de espárrago fresco. Por otro lado en el ámbito nacional esta Rojas V. Jahnn (2017) que en su tesis titulada *implementación de un sistema MRP I para la optimización del proceso de planificación de materiales e inspección de stocks del área de mantenimiento de la empresa CATSOL S.R.L. para el año 2017*. Realizada en la universidad privada del norte de Cajamarca, señala haber utilizado herramientas y métodos como el BOM, PMP, MRP, Pronósticos, para la reducción de costos en la empresa CATSOL S.R.L. usando una metodología aplicativa pre-experimental. Obteniendo como resultado una disminución considerable en los costos de operación de un \$52,840.42 a \$ 50,198.40, con un de ahorro del 4.99% en mayo, en el siguiente mes un ahorro de \$ 53,445.31 a \$ 50, 773,04, con una equivalencia del 5.00% y en el mes de julio 2017 un ahorro de \$ 62,130.17 a \$ 59,023.66, con una equivalencia del 5.00%. Aumentando de esta manera la eficiencia y eficacia de la organización determinando que sistema MRP I incide en el control de stocks. Gracias a los resultados obtenidos esta investigación llevara a realizar una correcta optimización del proceso de MRP de esta manera tendremos los componentes que se requieren en el momento necesario para cumplir con las demandas de los clientes. Mientras que en el ámbito local se considera a Ramirez Z. Hernan; Vidal V. Brayan (2019) ya que en su proyecto titulado *aplicación de un sistema de planeamiento de requerimiento de materiales para reducir los costos de inventario en la línea de conserva de espárrago de agroindustrias JOSYMAR S.A.C. Trujillo*, mencionan que el uso de las herramientas como PMP, MRP, BOM, registro de inventarios, pronósticos dieron un resultado positivo en la empresa ya que se logró proyectar la demanda para el año 2019 con

una cantidad proyectada de 1870000 conservas de espárrago blanco y con la determinación del PMP se identificó el stock del año anterior – 2018 y la demanda para el año 2019 que es de 169853. Finalmente, se realizó una evaluación económica; que concluyó, que el ahorro mediante el diseño del sistema MRP fue de 68% para el año 2019. El aporte de esta investigación es la correcta identificación del lote óptimo de pedido. Finalmente Perez L. Angel; Rodriguez L. Marie (2017) indica en su investigación titulada *propuesta de un plan de requerimiento de materiales para disminuir los costos de inventario en la empresa “FABRICACIONES CJL S.A.C.” Trujillo, 2017*, que usaron herramientas y métodos como la clasificación ABC, los diferentes tipos de pronósticos, PMP, MRP, plan agregado de producción con una metodología aplicativa con un diseño descriptivo. Obteniendo como resultado que el MRP logro disminuir los Costos en un monto de S/. 42,667 que representa un 20.87 % para el 2017 en comparación al antiguo periodo y como resultado un 23.93% con respecto a los costos totales, por último, se determinó el EOQ de los componentes que logra minimizar el total de costos de S/. 204,487.00 a S/. 161,820.00, resultando un aprovechamiento de S/. 42,667.00, que representa un 20.87 % en comparación al año pasado. El aporte de esta investigación es que mediante un buen MRP nos va a otorgar elaborar planes de compras, que garanticen el abastecimiento de los materiales a tiempo y cumplir de manera adecuada con los pedidos de los clientes.

Para poder realizar esta investigación es necesarios identificar las definiciones de nuestras herramientas a utilizar, entre ellas tenemos el MRP, este es un sistema la cual es dirigida por el PMP en donde se menciona artículos finales o el resultado de la función de fabricación (Sarache Castro, et al., 2011). Pag.38, consiste en un conjunto de procedimientos, reglas de decisión y registros relacionados en forma lógica diseñados para traducir un PMP en requerimiento de inventario neto periódicos y la cobertura planeada de tales requerimientos para cada artículo y componente necesario para implementar este programa. (Coyle, et al., 2018).pag.338. El MRP es una herramienta que se enfoca en planificar el proceso de producir y controlar los inventarios y de esta manera poder lograr gestionar la forma más correcta posible, es muy utilizada en las empresas manufactureras. (Chase, et al., 2014) Pag.596 así

también según Rivera, Juan; Ortega, Edith y Pereyra, Julio (2014), indican que el MRP también es una metodología que necesita conocer los datos de la demanda, en este caso la independiente de los productos de la empresa para poder calcular de esta manera y de forma eficiente y precisa la demanda dependiente que genera el requerimiento de los productos. El MRP tiene como parte clave el registro de inventario, éste es uno de los insumos importantes del MRP, en estos se estipulan datos añadidos como la identificación del proveedor, los costos y los tiempos que se realizan la entrega. (Chase, et al., 2014). Pag.604. Por otro lado, se dice que existe un sin número de modelos matemáticos para los sistemas de MRP que su finalidad es minimizar o maximizar una función objetivo por con diferentes métodos de optimización, garantizando de esta manera el cumplimiento de unas restricciones determinadas que permiten que los resultados del diseño sean una solución fiable (Arango, et al., 2013) es por eso que la mayor parte de las organizaciones con mejores sistemas consideran que reducir inventarios, plazos de realización de entrega, y despachos apresurados permite lograr un aumento de cumplir las entregas pactadas lo que hace que la inversión valga la pena. (Fraser, et al., 2011) Pag.178.

El requerimiento de materiales establece en detalle cuánto y cuándo solicitar las partes o materiales específicos de los que se componen los productos que serán fabricados. Como es posible que estas partes estén a su vez compuestas por sub-partes o elementos, el requerimiento de materiales se trata de determinar qué se debe aprovisionar y/o producir, cuanto y cuando y de esta manera poder cumplir compromisos pactados. Para esto lleva a cabo una serie de cálculos que tienen en cuenta variables como el lead time (que en este caso se refiere al tiempo que transcurre desde que se hace el pedido hasta que llega a la planta), los requerimientos brutos de los productos, cantidades iniciales y finales de inventarios o recibos programados de materiales. (Rafael, 2017). Para el requerimiento de materiales es necesario el aprovisionamiento de los componentes, este consiste en abastecer de lo necesario para la realización de una función, así pues todo establecimiento debe tener su aprovisionamiento, tiene que poseer una serie de materiales, equipamientos y materias primas para un servicio de calidad. (Hinojo Lucena, 2016)

La gestión de inventarios se realiza mediante el inventario, este puede tener distintas tareas que brindan facilidad a las operaciones de una entidad; una de estas tareas es ofrecer por precaución una selección de productos para cumplir con lo demandado por los clientes (Apunte García, et al., 2016), estos inventarios son comunes en establecimientos minoristas, otra de las tareas es desconectar distintas partes del proceso de producir. Un ejemplo es, si los insumos de una empresa varían, puede necesitarse extra inventario para desacoplar la producción de los proveedores. (Heizer, et al., 2015) pag.62. La finalidad de la gestión de inventarios es poder lograr una estabilidad en la disposición de los componentes, esto no significa tener elevados los niveles de inventarios, sino que se tiene que equilibrar el inventario para lograr disminuir los niveles, que generen un buen servicio al cliente. (Lopes Martínez, et al., 2013). Por otra parte Aponte, Bertila, et al. (2013) indican que todas las empresas mantienen distintos componentes en inventario con el fin de tenerlos a disposición en cualquier momento y lugar donde se requiera, permitiendo dar una respuesta a las necesidades de las demás actividades y de la clientela. Por otro lado, según Marqués León, Maylín (2014) dice que también uno de los indicadores para la gestión de inventarios es *“justo a tiempo”* este es un pensamiento, que nos ayuda a filosofar, es de cierta forma la manera de hacer las cosas más simples y fáciles, dicho de otro modo es la forma de realizarlos en el menor tiempo, es razonar en aquellas tareas que no le añaden valor al producto y la forma de exterminarlas es decir reducir el desperdicio *tiempo-costo*. Según Colmenares Loyda, et al. (2016) dice que lead time es el tiempo que pasa entre que el cliente produce una orden de pedido hasta que los productos se dejan o entregan al mismo. Si se posee en almacén de las unidades suficiente de cualquiera de los insumos necesarios, no tendría sentido pedirlos o producirlos de nuevo. Por ello se necesita saber cada uno de los componentes y artículos su nivel actual de lo que existe en el almacén.(Miño Cascante, 2015).

EL plan agregado de la producción (PAP) el cual tiene como objetivo calcular de manera eficaz de ajustar el límite de la capacidad de producir a la demanda que se prevé de una empresa. Es así que el PAP trata de determinar las cantidades que se necesita para producir en los momentos necesarios y satisfacer de esta manera la

demanda de la clientela minimizando los costos en la planificación. Este plan tiene un proceso de cómo se elabora, el cual es el documento que recoge la planificación a medio plazo ajustando la capacidad de producir a la demanda que se previó de la manera más eficiente posible disminuyendo los costos durante todo el proceso de la planificación. (Rafael, 2017)

El plan maestro de producción proporciona las necesidades exactas de fabricar cada producto final, en otras palabras, nos debe mencionar que cantidades y que fechas se debe producir en relación a productos específicos, de tareas y pedidos individuales. (Cruelles, 2013). Pag.218. determina la cantidad de productos finales que se logren fabricar, logrando convertirse en un requerimiento bruto del MRP. También se emplean los pronósticos para las proyecciones de la demanda. (Hualpa, 2018). Es necesario que este programa deba estar sincronizada con el plan agregado ya que este establece un nivel más global de la producción. (Neyfe Sablón, et al., 2018) Conforme el modelo pasa del plan agregado hacia realizar la ejecución, cada plan de un nivel más bajo debería ser factible. Si es que este no logra serlo, se procede a utilizar la retroalimentación hacia uno de los niveles superiores para poder realizar los ajustes convenientes. (Render, Barry; Heizer, Jay, 2014) Pág. 555. Por otro lado, es conveniente mencionar los programas, debido a inconvenientes como escasez de materiales. Si este viene a ser el caso, conviene mantener la política de que las cantidades lejanas puedan revisarse en el programa maestro, aunque no las cercanas, ya algunas organizaciones manifiestan una fecha a partir de la cual al programa maestro ya no se le puede realizar cambios. (Muñoz Negron, 2009)Pag.324

La Lista de materiales (BOM) este contiene la descripción completa de los productos y consigna, pieza y componentes, también la secuencia en la que se realizan los productos. El BOM contiene la información para identificar cada componente y la cantidad que se usa por unidad de la pieza de la cual es parte. (Chase, et al., 2014)

Los Costos de inventarios son aquellos costos que se asocian con llevar o guardar un inventario al transcurrir el tiempo. Es por eso que, los costos de poder mantener un inventario también poseen obsolescencia y otros costos como seguro, adicionar

personal y pago de beneficios o intereses. (Ptak, et al., 2011) La mayoría de los negocios no toman en cuenta todos los costos de poder mantener un inventario ya que es muy común que se les subestime. Mientras que el costo de ordenamiento incluye los costos de los suministros, formatos, los pedidos procesados, el personal adicional de apoyo etc. (Chase, et al., 2014). En cuanto a los pedidos que se pretende fabricar también existen los costos por ordenar, pero estos se les conoce como costos de realizar pedidos (Causado Rodríguez, 2015). Por otro lado, el costo de preparar se refiere a preparar algún proceso para poder realizar la manufactura de algún producto en especial, incluye el tiempo necesario para limpiar y cambiar herramientas o contenedores y la mano de obra. (Gutiérrez González, et al., 2013) El objetivo de los modelos de inventario es minimizar los costos totales. (Díaz Batista, 2013) Por último, se dice que el inventario representa una inversión considerable para la mayoría de las organizaciones, y éste debe ser controlado con gran atención, ya que, si los niveles de su existencia son demasiado altos, pueden representar pérdidas monetarias debido a los costos asociados a los mismo. (Cardona Tunubala, et al., 2018)

$$CA = D * C$$

Dónde CC es el costo de compra, D es la demanda anual y C es el costo por unidad.

$$CM = \left(\frac{Q}{2}\right) * H$$

Dónde el CM es el costo de mantener, H es el costo anual de mantenimiento mientras que Q es la cantidad de pedido

$$CP = \frac{D}{Q} * s$$

Dónde CP es el costo por pedido, D es la demanda anual, Q es la cantidad por pedido y S es el costo de preparación o hacer un pedido.

La Cantidad económica de pedido (EOQ) busca alcanzar un equilibrio entre los costos de preparar y almacenar; este modelo actúa en base a una demanda constante y un stock de seguridad con el fin de ser flexible ante la demanda (Oliveira Costa, et al., 2016) Para llegar a un buen punto de equilibrio se debe determinar el mejor nivel de inventario de ciclo para un artículo, consiste en calcular el EOQ, ósea, el tamaño de lote que permitirá poder minimizar los costos anuales totales por mantener inventario

y realizar pedidos. (Valencia, et al., 2014) En este modelo se busca minimizar el costo total a partir de los siguientes datos: 1) El tamaño del lote (Q), 2) El costo unitario de mantener el inventario (H), 3) La demanda (D) y 4) El costo fijo por pedido a realizar (S). (Valencia, et al., 2014) Para poder determinar las cantidades económicas, yace en el análisis de la demanda esperada por la empresa. (Montañez Rufino, et al., 2019) Por otro lado la consecuencia del valor del dinero y la inflación es otra importante extensión del modelo tradicional EOQ que hace a los modelos de inventario aplicables a situaciones de la vida real. (Pérez Mantilla, et al., 2014) por último la correcta aplicación del EOQ así como también los demás modelos de gestión, determinan las cantidades óptimas de pedir de existencias, las cuales disminuyan sus costos de inventario en el almacén (Garrido Bayas, 2017)

$$(EOQ): Q = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Dónde:

D=Demanda

S=Costo de ordenar

H=Costo de mantener

Q=Cantidad Optima

Los pronósticos es la ciencia de predecir las situaciones futuras. Se puede dar el empleo de datos históricos a si mismo su proyección a futuro se da por medio de un tipo de modelo lógico. (Gil Vera, 2016) también se dice que existen horizontes de tiempo, estos tiempos se dividen en tres categorías: pronóstico a corto plazo; este es de 1 año, a menudo es menor a tres meses, se emplea para planear la realización de compras, programar el trabajo, fijar los niveles de mano de obra y determinar los niveles de producir. (Valencia Cárdenas, et al., 2014) por otro lado los pronósticos a plazo mediano; en su mayoría un pronóstico a plazo intermedio o a mediano plazo, tiene una duración de tres meses a tres años, sirven para analizar diferentes planes de operación. (Valencia Cárdenas, et al., 2016) los pronóstico a largo plazo por lo

general su extensión es igual a 3 años; estos se emplean para realizar una planeación de la fabricación de productos nuevos. (Arias Aranda, 2018).pag.106. Existe métodos de realizar un pronóstico, la finalidad de cualquiera de los métodos es prever el componente sistemático de la demanda y calcular el aleatorio. El elemento metódico de los datos de la demanda tiene un nivel, un factor estacional y una propensión (Chopra, et al., 2013). Pag.138. Uno de los modelos de pronósticos es la serie de tiempo, está basada en una línea de datos exactos similarmente espaciados. Mientras que el promedio móvil es el pronóstico que se hace uso de una cantidad de valores de datos pasados de la empresa para poder generar un pronóstico. (Méndez Giraldo, et al., 2014) El pronóstico de suavizado exponencial, es uno de los métodos de pronósticos móviles ponderados que no implica tener muchos datos históricos. Por otro lado, lo que se invierte en realizar los pronósticos fue siempre algo por lo cual discutir, sin duda se debe pronosticar y para eso se debería asignar la información para poder realizar la proyección adecuada que no sirva de guía para la gestión. (Alessio Ipinza, 2016) Pag. 95



### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y Diseño de investigación:

El tipo de estudio de esta investigación, fue aplicada porque busca el uso de los conocimientos que se obtienen (Richard Chavez, 2015) en este caso se utilizaran los conocimientos teóricos del plan de requerimientos de materiales en el área de almacén en la producción de esparrago fresco en la empresa ASOCIACIÓN AGRÍCOLA COMPOSITAN ALTO. El diseño de la investigación es no experimental transversal descriptiva ya que buscó especificar las propiedades y características de la variable de estudio. (Richard Chavez, 2015)

#### 3.2. Operacionalización de variables.

**Tabla 1:** Operacionalización de variable (ver anexo 3)

**VARIABLE DE ESTUDIO: Plan de requerimiento de materiales (Variable Cuantitativa).**

El requerimiento de materiales se trata de saber qué se debe aprovisionar y/o fabricar, en qué cantidad y qué momento para cumplir compromisos establecidos. (Rafael, 2017)

#### 3.3. Población, muestra, muestreo y unidad de análisis

**Población:** estará formada por los 5 tipos de presentaciones de esparrago verde fresco que la empresa produce.

- Criterio de inclusión: los componentes que forman parte del producto final.
- Criterio de exclusión: los componentes que no forman parte del producto final.

**Muestra:** La muestra estará conformada por la presentación más demandada, en este caso la presentación de (Mercajara) **Tabla 28**

**Muestreo:** no probabilístico, por conveniencia.

**Unidad de análisis:** la unidad de análisis será una presentación de esparrago verde fresco.

### 3.4. Técnicas e instrumentos

Para cumplir con los objetivos establecidos en nuestra investigación se hizo uso de las siguientes técnicas y herramientas que se muestran en la **Tabla 2**.

**Tabla 2: Técnicas e Instrumentos**

FASE DE ESTUDIO	FUENTES DE INFORMACIÓN/ INFORMANTES	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS	RESULTADOS ESPERADOS
Diagnosticar la situación actual de los requerimientos de materiales de la empresa	Logística, Producción y almacén	Entrevista y encuesta	Guía de entrevista	Conocer la situación de la empresa
		Registro de inventarios	Registro de recolección de datos	
		Registro de número de paradas	Hoja de producción de datos	
Diseñar el plan de requerimiento de materiales para la empresa ASOCIACION AGRICOLA COMPOSITAN ALTO.	Gerente de planta y/o jefe de planta	Pronósticos de la demanda	MINITAB, Excel	Determinar el mejor pronóstico de demanda
		Revisión bibliográfica	Hoja de producción de datos	Elaborar el plan maestro de producción
		Técnicas de observación de campo	Hoja de producción de datos	Elaborar la lista de materiales
		MRP	Hoja de producción de datos	Elaborar el MRP

**Fuente:** elaboración propia

### 3.5. Procedimientos

Para realizar el diagnóstico situacional de la empresa, nuestro principal informante será el encargado de la producción y almacén, utilizando técnicas como entrevista, formato de registro de inventarios u un formato de registro de paradas por suministro, haciendo uso de herramientas como la guía de entrevista hojas de producción de datos y el formato de recolección de información, realizando un análisis de los datos obtenidos con el objetivo de poder conocer la situación actual de la empresa. (Ver Anexo 4)

Para realizar el diseño del plan de requerimiento de materiales es necesario determinar primero el mejor modelo de pronóstico de la demanda de los diferentes tipos de presentaciones de espárrago fresco, nuestro principal informante fue el gerente de planta y/o jefe de planta, aplicando la técnica de pronósticos para demanda y como herramienta utilizaremos el programa Minitab para poder obtener el MAPE y así conocer cual pronóstico es el mejor con menor índice de error.

Para realizar un plan maestro, nuestra principal fuente de información será la data brindada por la empresa, utilizaremos la técnica de revisión de la bibliográfica y como instrumento tendremos las hojas de producción datos y así poder realizar un análisis de datos adecuados y necesarios para poder realizar el plan maestro de producción.

Se elaborará una lista de materiales y componentes que forman parte de la producción de espárrago fresco, los datos serán brindados por la data antes obtenida realizando el plan maestro y se realizara mediante la técnica de observación y serán registradas en las hojas de producción de datos en Excel, realizando un análisis de datos, con el fin de crear la lista de materiales.

Para diseñar un plan de requerimiento de materiales para los diferentes tipos de productos de espárrago fresco, se recurre a la data, teniendo como técnicas el MRP haciendo uso de herramientas como hojas de producción de datos calculados en Excel realizando un análisis detallado de la data obtenida, con el fin de implementar el MRP adecuadamente.

### **3.6. Método de análisis de datos**

El método de análisis a emplear en este proyecto de investigación será el análisis descriptivo ya que detallaremos los datos en tablas de contingencia y tablas de cálculo donde se mostrarán sumatorias, porcentajes y resultados relacionados a los costos de materiales o insumos de producción.

### **3.7. Aspectos éticos**

En la presente investigación, los autores nos comprometemos a usar la información brindada por la empresa, a usarla solo con fines educativos y solo se empleará la el Proyecto de investigación y así mismo nos comprometemos a respetar la autenticidad de nuestros resultados.

## **IV. RESULTADOS**

### **4.1. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LOS REQUERIMIENTOS DE MATERIALES DE LA EMPRESA ASOCIACIÓN AGRÍCOLA COMPOSITAN ALTO.**

#### **4.1.1. Aplicación de la entrevista para el diagnóstico situacional**

Para poder saber la situación actual de la empresa se hizo uso de la herramienta guía de entrevista (**Ver anexo 5**) la finalidad de está es poder saber cómo es que la empresa ha venido trabajando durante todo este tiempo con respecto a la adquisición de materiales y la realización de la producción diaria. Esta entrevista fue realizada al jefe de producción quien dio mayor detalle sobre el método de trabajo, de esta manera se determinó que la presentación de esparrago fresco más demandada durante los primeros meses del 1019 a 2020 es la presentación de Mercajara seguidamente la presentación de, Ayco genérico, GM, cristal valle, Latim farm respectivamente (**Tabla 3**), luego también detallo el jefe de producción que no se realiza pronósticos de la demanda para la producción de esparrago fresco pero que si realizaba un pequeño pronóstico para determinar el cumplimiento de los pedidos realizados, este pronóstico fue creado por el mismo jefe de producción con ayuda de sus indicadores, los cuales también le ayudan a determinar la programación de producción de esparrago fresco, estos indicadores consisten en la cantidad de materia prima disponible para la producción, el tiempo de las líneas para producir un lote, la cantidad de cajas producidas a la hora por línea entre otros indicadores. Por otra parte también indico los materiales que intervienen en la producción de esparrago fresco, para determinar estos materiales se hizo uso de la herramienta formato de recolección de datos (**Ver Anexo 6**), otras informaciones relacionadas a la empresa como las generalidades de esta, el organigrama y su diagrama de flujo del proceso de esparrago fresco se presentan en los **Anexos 31, 32 y 33**.

**Tabla 3:** demanda de presentaciones de esparrago fresco del periodo 2019 a mar. 2020

<b>DEMANDA DE PRESENTACIONES</b>											
<b>PERIODO</b>		<b>PRESENTACIONES</b>									
		<b>GARCIA MATEO</b>		<b>AYCO</b>		<b>LATIM FARM</b>		<b>MERCAJARA</b>		<b>CRYSTAL VALLE</b>	
<b>AÑO</b>	<b>MES</b>	<b>LG</b>	<b>STD</b>	<b>LG</b>	<b>STD</b>	<b>LG</b>	<b>STD</b>	<b>LG</b>	<b>STD</b>	<b>LG</b>	<b>STD</b>
2019	ENE	5670	10412	5129	8306	8702	13991	6376	12631	3851	6776
	FEB	6772	11616	6509	7017	10434	14260	7126	14615	4162	6577
	MAR	7348	11465	6624	7941	8272	14433	7922	15940	3753	6652
	ABR	5651	11669	6302	10192	11586	16279	5958	11240	3467	6792
	MAY	7400	10463	4028	6193	8369	15390	8122	11415	4708	5918
	JUN	5613	10738	6010	11122	9000	14561	8227	15687	3899	5280
	JUL	6834	12475	5929	7256	8276	14962	6969	11963	3559	6381
	AGO	5693	12448	6655	7432	8076	16872	7722	14730	4963	6452
	SET	6014	10620	5264	6914	11258	15642	6352	11867	3799	6914
	OCT	5939	9466	4405	6464	8007	15240	6403	14818	4586	6111
	NOV	5537	9142	4479	10633	10234	16017	6656	14810	3183	5543
DIC	5409	12399	3795	7578	11546	14436	7493	12868	4818	5093	
2020	ENE	6281	9349	4659	7210	10890	15271	6150	14838	4854	6600
	FEB	5239	10428	4067	9836	10196	14243	7631	14971	3262	5381
	MAR	5925	8814	3631	6899	9985	10501	5399	11894	2395	4268
<b>SUMA TOTAL</b>		<b>91325</b>	<b>161504</b>	<b>77486</b>	<b>120993</b>	<b>144831</b>	<b>222098</b>	<b>104506</b>	<b>204287</b>	<b>59259</b>	<b>90738</b>

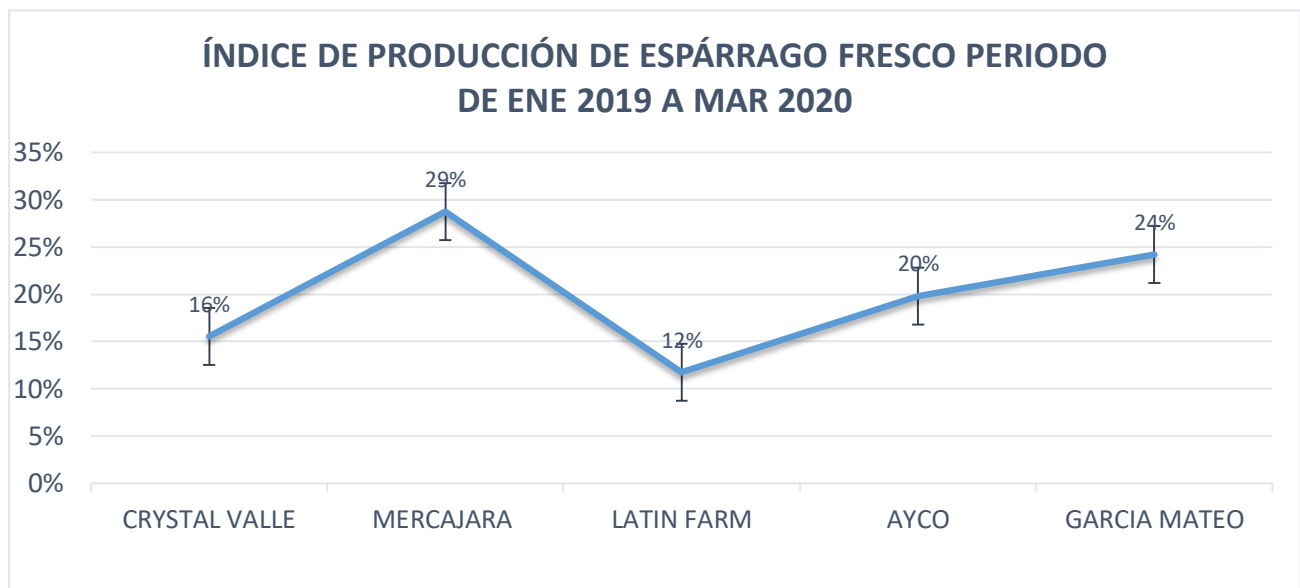
**Fuente:** Empresa ASOCIACIÓN AGRÍCOLA COMPOSITAN ALTO

**Elaboración:** Propia

#### 4.1.2. Índice de producción de espárrago fresco

Para poder saber el índice de la producción de espárrago fresco, se tomaron en cuenta todas las presentaciones que se producen en la empresa ASOCIACIÓN AGRÍCOLA COMPOSITAN ALTO, para eso se tuvo que hacer uso de la data histórica de la empresa, y así poder saber el tipo presentación con mayor producción en el periodo de enero 2019 a mar 2020.

**Figura 1:** índice de producción de espárrago fresco



**Fuente:** Empresa ASOCIACIÓN AGRÍCOLA COMPOSITAN ALTO

Como podemos observar en la figura 1, que la mayor parte de la producción lo tiene la presentación de Mercajara, ocupando un 29% de la producción, lo cual equivale a 308793 cajas vendidas entre enero 2019 a marzo 2020. **Tabla 3**

### 4.1.3. Matriz de priorización

Se procedió a evaluar las causas o problemas, **Ver anexo 5** mediante la encuesta realizada al personal para establecer un orden de prioritario y poder evaluar a las causas más importantes.

**Tabla 4:** Matriz de priorización

PRINCIPALES CAUSAS  PERSONAL		ÍTEM 1	ÍTEM 2	ÍTEM 3	ÍTEM 4	ÍTEM 5	ÍTEM 6	ÍTEM 7	ÍTEM 8	ÍTEM 9	ÍTEM 10
		1. ¿Cuenta con un registro de los inventarios?	2. ¿Cuenta con un protocolo de orden y limpieza en el almacén?	3. ¿Existe paradas de producción por falta de materiales?	4. ¿Existe un sobre stock de materiales?	5. ¿Cuenta con un abastecimiento de los materiales?	6. ¿Realiza un buen control de inventarios?	7. ¿Conoce usted los costos relacionados a inventarios?	8. ¿Existe un orden en el almacenamiento de materiales?	9. ¿Cuenta con un requerimiento de materiales para la producción?	10. ¿Existe una supervisión de la calidad de los materiales recepcionadas?
1	<b>JEFE DE ALMACEN</b>	3	1	2	2	3	2	2	1	2	1
2	<b>ASISTENTE DE ALMACEN</b>	3	2	3	2	2	1	2	2	1	1
3	<b>JEFE DE PRODUCCIÓN</b>	2	2	3	2	3	3	2	2	3	2
4	<b>SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN</b>	3	2	3	1	3	2	2	1	2	2
<b>TOTAL</b>		<b>11</b>	<b>7</b>	<b>11</b>	<b>7</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>6</b>

VALORACIÓN	
TIENE	1
REGULAR	2
NO TIENE	3

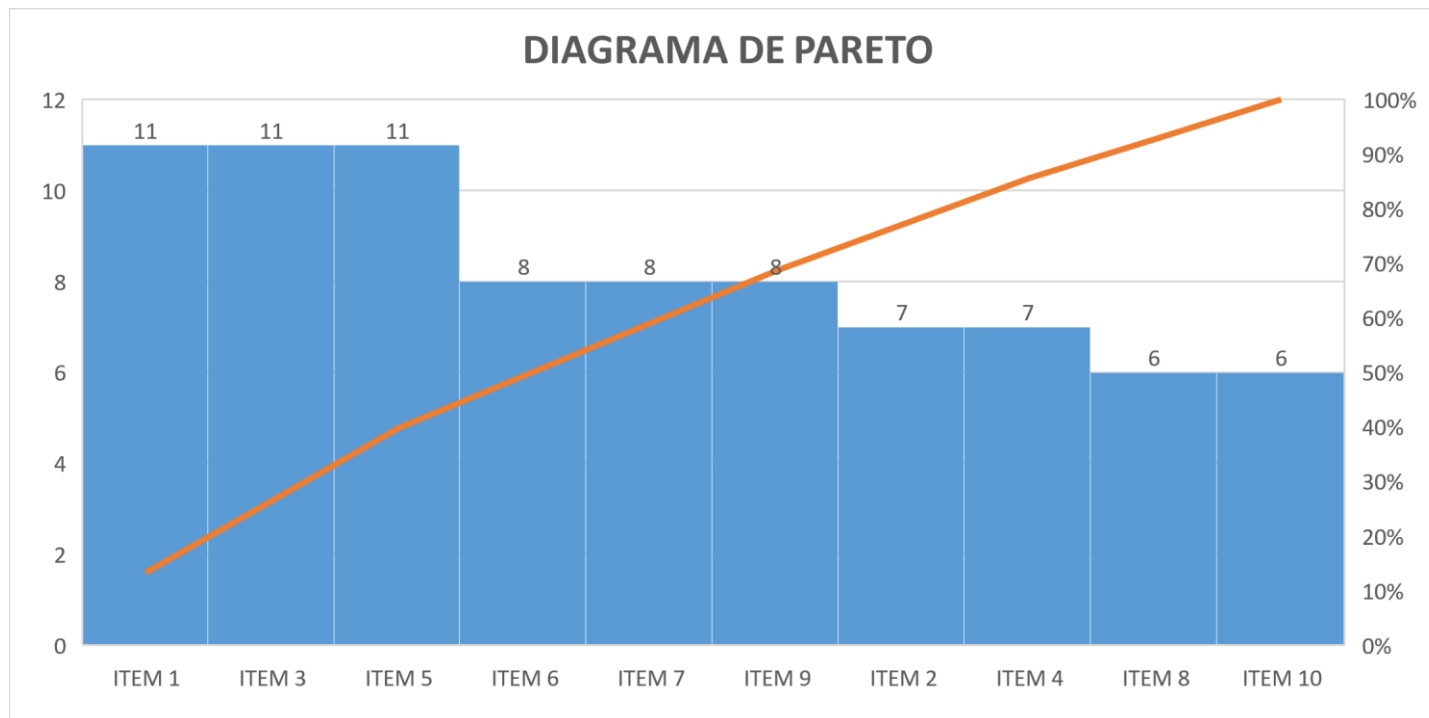
*Fuente: Elaboración propia*



#### 4.1.4. Diagrama de Pareto

Según la matriz de se pudo determinar las causas más importantes a las cuales se busca dar solución. A continuación, se muestra el diagrama Pareto de las causas.

**Figura 2:** Diagrama de Pareto



**Fuente:** Elaboración propia

Según la matriz y el Diagrama de Pareto se considera a evaluar las causas con mayor índice de priorización, siendo estas los ÍTEM: ITEEM 1, ÍTEM 3 Y ÍTEM 5.

#### 4.1.5. Indicadores actuales para las causas.

**Tabla 5:** Indicadores actuales de gestión


TABLERO DE INDICADORES DE GESTIÓN					
N° DE ÍTEM	CAUSA	INDICADOR	UNIDAD DE MEDICIÓN	ACTUAL	METODOLOGÍA O HERRAMIENTA
ÍTEM 1	No existe un adecuado registro de inventario	Cantidad de material a comprar = unidades mes	N°	18600	MRP
ÍTEM 3	Falta de materiales para la producción	N° de componentes por producto	N°	4	MRP
ÍTEM 5	No existe un abastecimiento de los materiales	Número de paradas por falta de suministro	N°	14	MRP

**Fuente:** Elaboración propia

**a) No existe un registro de inventario.**

Se puede decir que la empresa no cuenta con un registro de inventarios, es por eso que se realizó un registro de entradas y salidas de materiales, en este caso de las cajas, con ayuda de los datos que se obtuvo de las boletas y las facturas realizadas por almacén al momento de requerir los materiales para la producción. Por falta de información solo se pudo realizar un análisis del mes de octubre del 2019.

**Tabla 6:** Registro de control de inventario

		REGISTRO DE CONTROL DE INVENTARIO		CODIGO	
				PERIODO	
				FECHA	
MATERIAL				CAJAS	
METODO:			EXISTENCIAS		
Nro	FECHA	CONCEPTO	ENTRADAS	SALIDAS	TOTAL EXISTENCIAS
saldo del mes anterior --->					<b>10041</b>
1	01.08.19	CJS 2.5		1980	8061
2	03.08.19	CJS 2.5	7800	1908	13953
3	04.08.19	CJS 2.5		0	13953
4	05.08.19	CJS 2.5		0	13953
5	06.08.19	CJS 2.5		1870	12083
6	08.08.19	CJS 2.5		1870	10213
7	09.08.19	CJS 2.5		0	10213
8	10.08.19	CJS 2.5	2000	2520	9693
9	12.08.19	CJS 2.5		0	9693
10	13.08.19	CJS 2.5		1448	8245
11	15.08.19	CJS 2.5	3000	1700	9545
12	16.08.19	CJS 2.5		0	9545
13	17.08.19	CJS 2.5		1548	7997
14	18.08.19	CJS 2.5		0	7997
15	19.08.19	CJS 2.5		0	7997
16	20.08.19	CJS 2.5		0	7997
17	22.08.19	CJS 2.5		1628	6369
18	23.08.19	CJS 2.5		0	6369
19	24.08.19	CJS 2.5	4000	1628	8741
20	26.08.19	CJS 2.5		0	8741
21	27.08.19	CJS 2.5		1482	7259
22	29.08.19	CJS 2.5		1520	5739
23	31.08.19	CJS 2.5	1800	1320	6219
TOTAL UNIDADES MES			18600	22422	

**Fuente:** Elaboración propia

## b) Falta de materiales para la producción

La producción se ha visto afectada por la falta de materiales que intervienen en la producción de espárrago fresco. Es por eso que es necesario detallar de manera concisa el número de componentes que la producción necesita para de espárrago fresco.

**Tabla 7:** Materiales que intervienen en el producto terminado

 <b>Asociación Agrícola Campositan Alto</b> <i>La primera empresa asociativa de la provincia de Virú.</i>		Area:	Almacén
		Producto:	Fresco
		Fecha	
LISTA DE MATERIALES			
N°	MATERIALES	unidades	
1	CAJA	1	
2	LIGAS	1	
3	CUBRE	1	
4	STICKERS	1	

**Elaboración: propia**

Se determina que el número de materiales que forman parte de la producción de espárrago fresco en este caso de la presentación de mercajara son 4 componentes.

### c) No existe un abastecimiento de los materiales

En el 2019 la empresa ASOCIACIÓN AGRÍCOLA COMPOSITAN ALTO se sufrió un total de 14 paradas en su proceso productivo debido al desabastecimiento de materiales necesarios para elaborar el esparrago fresco. Esto ocasionó que no se llegue a cumplir la producción según lo planeado. Así como se muestra en la siguiente figura.

**Tabla 8:** Registro de paradas de producción 2019

2019			
MES	PARADAS DE PRODUCCION POR FALTA DE MATERIALES	TIEMPO PERDIDO	CLC DE LAS PARADAS
ENERO	2	80	\$ 3,320.00
FEBRERO	1	30	\$ 1,550.00
MARZO	0	-	-
ABRIL	2	60	\$ 3,120.00
MAYO	3	60	\$ 3,120.00
JUNIO	0	-	-
JULIO	2	70	\$ 3,240.00
AGOSTO	1	20	\$ 1,140.00
SETIEMBRE	1	30	\$ 1,550.00
OCTUBRE	0	-	-
NOVIEMBRE	0	-	-
DICIEMBRE	2	45	\$ 1,947.00
TOTAL	14	395	\$ 18,987.00

**Fuente:** Empresa ASOCIACIÓN AGRÍCOLA COMPOSITAN ALTO

**Elaboración:** Propia

Como se puede ver en el cuadro anterior, el número de paradas durante el año 2019 fue de 14, esto sucedió a que no se tenía una correcta planificación de los requerimientos para la producción en función de lo que se pensaba producir. Luego se llegó a saber cuál era el costo lucro cesante (clc) de este tiempo muerto, debido a que se multiplicó el tiempo de paradas en horas por el costo por hora de la planta obteniendo una pérdida de \$. 18,987.00

#### 4.1.6. Diagnóstico de los costos de inventario sin MRP

##### Costo de pedir (s)

Para poder determinar los costos de ordenar, se halló primero el costo de pedir, calculando primero el costo total de remuneración por orden realizada y los costos de oficina, los cuales intervienen al momento de hacer un pedido de materiales.

Los costos de pedido son aquellos que están involucrados al momento de realizar una compra en almacén, ellos se encuentran el costo hacia el personal involucrado, (**Ver anexos; Tabla 34**) los costos generales de oficina y otros recursos (**Ver anexos; Tabla 35**) y por último la energía eléctrica (**Ver anexos; Tabla 36**) a continuación se detallará el resumen de los costos en la cual incurre la empresa.

**Tabla 9:** Costos incurrido en el ordenamiento anual

Costo de Ordenamiento anual	
Año	2019
Personal	S/. 4,500.00
Otros recursos	S/. 1,450.00
Energía eléctrica	S/. 504.00
Total	S/. 6,454.00

**Fuente:** Empresa ASOCIACIÓN AGRÍCOLA COMPOSITAN ALTO

**Elaboración:** Propia

**Tabla 10:** Costo de ordenamiento unitario

Costo de Ordenamiento Unitario	
Cantidad de pedidos	224
costo x pedido	S/. 29

**Fuente:** Empresa ASOCIACIÓN AGRÍCOLA COMPOSITAN ALTO

**Elaboración:** Propia

Cantidad de pedidos (**Ver anexos, Tabla 37**)

$$\text{Costo de pedir} = \frac{\text{costo de ordenamiento anual}}{\text{costo de ordenamiento unitario}}$$

$$= \frac{S/.6454}{224} = S/.29$$

### Costo de mantenimiento (H):

Es el costo de mantener una existencia en inventario se halla con la siguiente formula:

$$H = \% \text{ costo de mantenimiento} * \text{precio del material}$$

Para poder determinar el costo de mantener se halla primero el costo de almacenar, después se calcula el porcentaje del costo de mantenimiento siendo este de 28% para luego multiplicarlo por el costo de cada material. A continuación, se muestra el cálculo de estos:

#### ➤ Costo de almacenamiento

Estos costos son generados al momento de mantener una unidad en almacén y se determinan de esta manera:

**Tabla 11:** costo total de personal y servicios

Costos de Almacenamiento	2019
Descripción	
Personal	S/. 5,580.00
Otros Recursos	S/. 2,144.40
Energía eléctrica	S/. 7,200.00
<b>Costo total de personal y servicios</b>	<b>S/. 14,924.40</b>

**Fuente:** Empresa ASOCIACIÓN AGRÍCOLA COMPOSITAN ALTO

**Elaboración:** Propia

Se determina primero el costo total de costos de almacenamiento, entre estos se encuentra el costo de personal, energía y otros recursos, en este caso el costo total de almacenamiento es de S/.14924

Luego de haber conseguido los costos totales de almacenamiento es necesario determinar el costo que se relacionan a los productos que se encuentran en espera de ser utilizados este costo es de S/. 53795.

**Tabla 12:** % de costo de mantenimiento

Costo total de almacenamiento al año	S/. 14,924.40
Costo total de personal y servicios	S/. 53,795.00
<b>% unitario de almacenamiento x S/ inventario</b>	<b>28%</b>

**Fuente:** Empresa ASOCIACIÓN AGRÍCOLA COMPOSITAN ALTO

**Elaboración:** Propia

➤ **Calculo del costo de mantener una unidad en inventario (H)**

A continuación, se realiza un ejemplo del cálculo del costo de mantener para los paquetes de Cajas que se necesitan para la producción. Considerando los siguientes datos.

$$\% \text{ costo de mantenimiento} = 28\%$$

$$\text{Precio de material Cajas (paquetes)} = S/. 150 \quad \text{Ver anexos, Tabla 38}$$

Reemplazamos:

$$H = 28\% \times S/.150$$

$$H = S/.41.61$$

En el **Tabla 39** se muestra el costo de mantener por cada material.



## Cálculo del costo total anual de inventario

Para poder determinar los costos anuales de inventario se tuvo que convertir la demanda pronosticada anual de unidades a paquetes por material utilizado para dicha demanda **Tabla 40**, ya que los pedidos de los materiales son requeridos por paquetes por parte de la empresa. De esta manera se podrá comparar con los costos con MRP determinando si el diseño es factible o no.

### ➤ **Costo anual de ordenamiento (CO)**

se halló con la siguiente formula:

$$CO = \frac{D}{Q} * S$$

Dónde:

*D = demanda anual*

*S= costo por orden*

*Q= cantidad a ordenar*

Se realiza un ejemplo para la presentación de paquetes de cajas considerando los siguientes datos:

*S = S/. 29.46*                      **Ver anexos,**

**Tabla 10**

*D = 1540 paquetes*            **Ver anexos, Tabla 41**

*Q = 160 paquetes*            **Ver anexos, Tabla 42**

Remplazamos en a formula:

$$CO = \frac{1540}{160} X S/.29.46$$

$$CO = S/.283.51$$

En la **Tabla 43** se encuentra el costo de ordenar anual de cada uno de los materiales.

### ➤ **Costo anual de mantenimiento anual (CM)**

se halló con la siguiente formula:

$$CM = \frac{Q}{2} X H$$

Dónde:

H= costo de mantener una unidad en inventario

Q = cantidad a ordenar en unidades

Como ejemplo se realiza el costo de mantenimiento anual del ítem CAJAS LONCHERAS, considerando los siguientes datos:

*H = S/. 41.61*

**Ver anexos, Tabla 39**

*Q = 160 paquetes*

**Ver anexos Tabla 42**

Reemplazamos:

$$CM = \frac{160}{2} * S/.41.61$$

$$CM = S/3,329.17$$

En la **Tabla 43** se muestran el costo de mantenimiento anual para cada uno de los materiales.

### **Costo anual de articulo (CA)**

Con este determinamos el costo de comprar un componente para inventario se calcula con la siguiente formula:

$$CA = P * D$$

Dónde:

D = Demanda del articulo

P = Precio del articulo

Como ejemplo se realiza el costo anual de articulo para el ítem CAJAS LONCHERAS considerando los siguientes datos.

D = 1540 paquetes

**Ver el anexo, Tabla 41**

$$P = S/. 150$$

**Ver anexo, Tabla 38**

Remplazamos:

$$CA = S/.150 * 1540$$

$$CA = S/161,700.00$$

En la **Tabla 43** se muestra los costos de artículos anuales de cada uno de los materiales.

### Costo total anual (TC)

El costo total es la suma del costo anual de ordenar, el costo anual de mantener y el costo anual de artículo y se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$CT = \frac{D}{Q} * S + \frac{Q}{2} * H + PD$$

Como ejemplo se calcula el costo total anual para el ítem CAJAS LONCHERAS.

Remplazamos:

$$CT = S/283.51 + S/3,329.17 + S/161,700.00$$

$$CT = S/165,312.68$$

En la **Tabla 43** se puede observar el costo total al año de inventario de cada material, que nos da como resultado total un costo de S/281,109.19

**Tabla 13:** Costo total sin MRP.

COSTOS TOTALES							
MATERIAL	DEMANDA	UNIDAD DE MEDIDA	COSTO DE ORDENAR	COSTO DE MANTENER	COSTO DE ARTÍCULO	COSTO TOTAL	
CAJAS LONCHERA	1540	PAQUETES	S/ 283.51	S/ 3,329.17	S/ 161,700.00	S/ 165,312.68	
LIGAS CHINAS	411	PAQUETES	S/ 201.77	S/ 665.83	S/ 32,880.00	S/ 33,747.60	
CUBRES	280	PAQUETES	S/ 206.19	S/ 1,026.49	S/ 41,440.00	S/ 42,672.68	
STICKERS	770	PAQUETES	S/ 252.01	S/ 624.22	S/ 38,500.00	S/ 39,376.23	
<b>TOTAL</b>			S/ 943.47	S/ 5,645.72	S/ 274,520.00	S/ 281,109.19	

**Fuente:** Empresa ASOCIACIÓN AGRÍCOLA COMPOSITAN ALTO

**Elaboración:** Propia

## 4.2. DISEÑAR EL PLAN DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES PARA LA EMPRESA ASOCIACIÓN AGRÍCOLA COMPOSITAN ALTO.

Para realizar el diseño del plan de requerimiento de materiales es necesario determinar primero el mejor modelo de pronóstico de la demanda para la presentación de esparrago fresco más demandada.

### 4.2.1. Pronósticos de la demanda.

Para poder determinar el pronóstico de la demanda se tendrá que acudir a los registros de las ventas históricas de la empresa de la presentación mercajara, se tendrá como apoyo el programa Minitab. Los pronósticos que se realizaron son:

- Promedio Móvil
- Suavizado Exponencial Simple
- Suavizado Exponencial Doble
- Método Winter

**Tabla 14:** Datos históricos de las ventas de la empresa

DEMANDA MERCAJARA		
AÑO	MES	MERCAJARA
2019	ENE	12631
	FEB	14615
	MAR	15940
	ABR	11240
	MAY	11415
	JUN	15687
	JUL	11963
	AGO	14730
	SET	11867
	OCT	14818
	NOV	14810
	DIC	12868
2020	ENE	14838
	FEB	14971
	MAR	11894
SUMA		204287

**Fuente:** Empresa ASOCIACIÓN AGRÍCOLA COMPOSITAN ALTO

*Elaboración: Propia*

**Tabla 15:** Resumen de pronósticos mercajara

RESUMEN DE PRONÓSTICOS MERCAJARA				
Indicadores	Promedio móvil	Suavización exponencial simple	Suavización exponencia doble	Metodo winter
<b>MAPE(%)</b>	0.1	0.12	0.13	0.05
<b>MAD</b>	1381	1586	1740	634
<b>MSD</b>	2410114	2889275	3566492	1065162
PRONÓSTICO SELECCIONADO		MÉTODO WINTER	MAPE	5%

*Fuente:* Empresa ASOCIACIÓN AGRÍCOLA COMPOSITAN ALTO

*Elaboración: Propia*

Luego se tuvo que elegir el método con menor error (MAPE), siendo el método winter el mejor modelo con un MAPE de 5%. **Tabla 15**

El resultado de la demanda pronosticada del método Winter se muestran en la **Tabla 16** así como también su comportamiento en la figura 2.

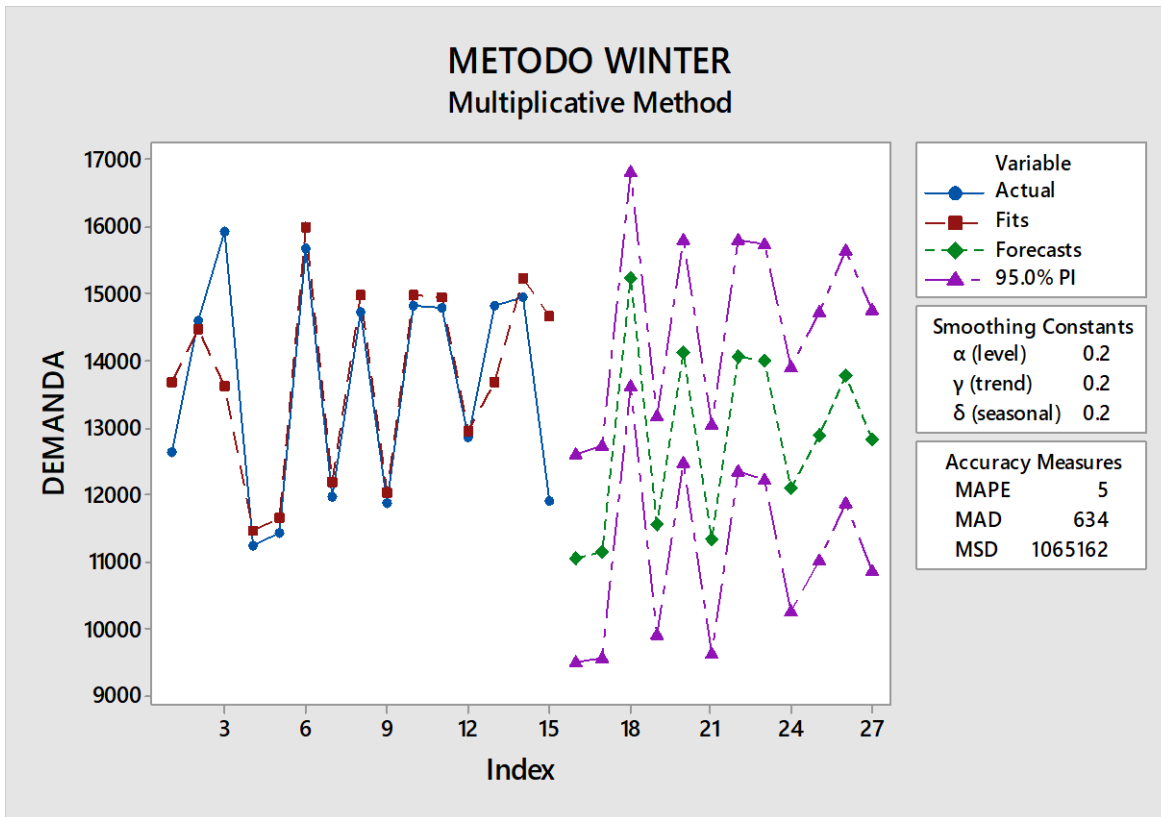
**Tabla 16:** Demanda pronosticada de la presentación Mercajara

MÉTODO WINTER			
DATOS		RESULTADOS	
LONGITUD	15		
$\alpha$	0.2	MAPE	5
$\gamma$	0.2	MAD	634
$\delta$	0.2	MSD	1065162
PRONÓSTICO			
PERIODO	PRONÓSTICO	INFERIOR	SUPERIOR
16	11036.9	9483.7	12590.1
17	11144.7	9567.1	12722.3
18	15229.6	13624.9	16834.3
19	11549.8	9915.4	13184.3
20	14143.1	12476.3	15809.9
21	11331.8	9630.3	13033.2
22	14072.1	12333.7	15810.5
23	13987	12209.6	15764.4
24	12085.5	10267.2	13903.9
25	12879.8	11018.6	14740.9
26	13763.7	11858	15669.3
27	12814.6	10862.9	14766.4

*Fuente:* Empresa ASOCIACIÓN AGRÍCOLA COMPOSITAN ALTO

*Elaboración: Propia*

**Figura 3:** Método Winter presentación Mercajara



**Fuente:** Empresa ASOCIACIÓN AGRÍCOLA COMPOSITAN ALTO

**Elaboración:** Propia

#### 4.2.2. Plan agregado de producción:

Después de haber determinado nuestro pronóstico para el siguiente periodo; necesitamos saber la mano obra necesaria para satisfacer la producción de la demanda de dicho pronóstico, esta lo determinaremos por medio del plan agregado de producción, pero antes es necesario saber el costo por contratar y por despedir un personal.

##### 4.2.2.1. costo de contratar personal

es el costo que le genera a la empresa al momento de contratar a un trabajador ya que la para contratación de este operario es necesario su capacitación, análisis médicos, y entrega de epps.

**Tabla 17:** Costos de contratar un trabajador

cargo	salario basico	costo por hora	horas de capacitacion	costo de capacitar	exámenes medicos	epps	TOTAL
operario	1100	S/ 4.58	8	S/ 36.64	S/ 39.00	S/ 24.36	S/ 100.00

**Fuente:** Empresa ASOCIACIÓN AGRÍCOLA COMPOSITAN ALTO

**Elaboración:** Propia

#### 4.2.2.2.Costo de despedir.

Son los costos relacionados al despido del trabajador como la utilidad y exámenes médicos de la empresa.

**Tabla 18:** Costos de despedir un trabajador

Utilidad y subsidio	Exámenes medicos	TOTAL
S/ 65.00	S/ 50.00	S/ 115.00

**Fuente:** Empresa ASOCIACIÓN AGRÍCOLA COMPOSITAN ALTO

**Elaboración:** Propia

Luego de haber analizado los costos de exámenes médicos y utilidades que se le da al trabajador al momento de que es despedido se pudo saber que el total de costos de despedir un trabajador es de s./ 115

Una vez obtenido la mano de obra que se necesita para satisfacer la demanda y minimizar los costes, se realiza el plan agregado de producción, en esta ocasión por conveniencia haciendo uso de la estrategia de persecución, con esta estrategia se busca analizar si es necesario convocar o despedir personal para el cumplimiento de la demanda.

## Plan Agregado de Producción

**Tabla 19: Plan agregado de producción**

	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Total
Días laborables	30	31	30	31	31	30	31	30	31	31	28	31	365
Unidades por trabajador	360	372	360	372	372	360	372	360	372	372	336	372	4380
Demanda	11037	11145	15230	11550	14143	11332	14072	13987	12086	12880	13764	12815	154041
Trabajadores requeridos	31	30	43	32	39	32	38	39	33	35	41	35	
Trabajadores actuales	30	31	30	43	32	39	32	38	39	33	35	41	
Trabajadores contratados	1	0	13	0	7	0	6	1	0	2	6	0	
Costo trabajadores contratados	S/ 100.00	S/ -	S/ 1,300.00	S/ -	S/ 700.00	S/ -	S/ 600.00	S/ 100.00	S/ -	S/ 200.00	S/ 600.00	S/ -	S/ 3,600.00
Trabajadores despedidos	0	1	0	11	0	7	0	0	6	0	0	6	
Costo trabajadores despedidos	S/ -	S/ 115.00	S/ -	S/ 1,265.00	S/ -	S/ 805.00	S/ -	S/ -	S/ 690.00	S/ -	S/ -	S/ 690.00	S/ 3,565.00
Trabajadores utilizados	31	30	43	32	39	32	38	39	33	35	41	35	
Costo mano de obra	\$ 33,480	\$ 33,480	\$ 46,440	\$ 35,712	\$ 43,524	\$ 34,560	\$ 42,408	\$ 42,120	\$ 36,828	\$ 39,060	\$ 41,328	\$ 39,060	\$ 468,000
Unidades producidas	11037	11145	15230	11550	14143	11332	14072	13987	12086	12880	13764	12815	154041
Inventario	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo de almacenar	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Unidades faltantes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo por faltantes	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Costo total	S/ 33,580.00	S/ 33,595.00	S/ 47,740.00	S/ 36,977.00	S/ 44,224.00	S/ 35,365.00	S/ 43,008.00	S/ 42,220.00	S/ 37,518.00	S/ 39,260.00	S/ 41,928.00	S/ 39,750.00	S/ 475,165.00

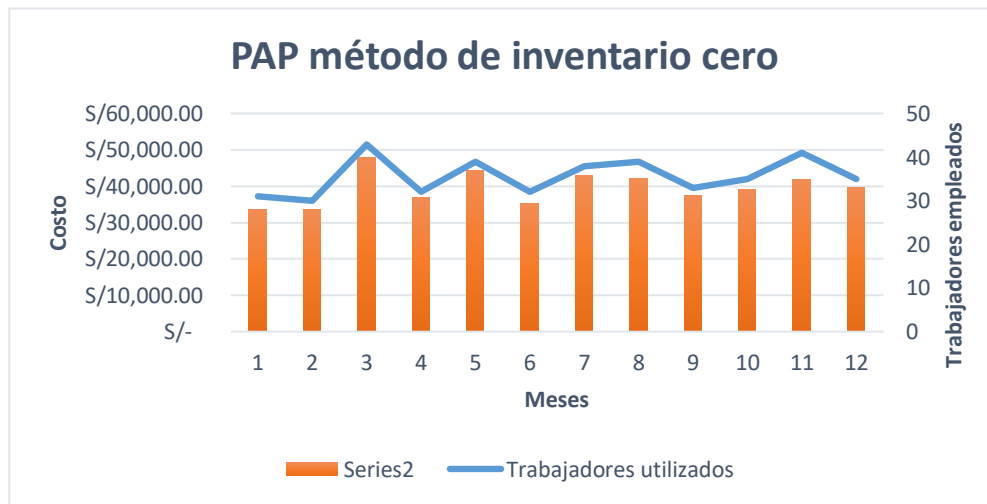
Producción promedio por trabajador	12	diario
Trabajadores actuales iniciales	30	trabajadores
Costo diario de mano de obra	\$ 36	diario
Costo de contratar un trabajador	\$ 100	empleado
Costo de despedir un trabajador	\$ 115	empleado

**Fuente:** Empresa ASOCIACIÓN AGRÍCOLA COMPOSITAN ALTO

**Elaboración:** Propia



**Figura 4:** Trabajadores empleados en 12 meses



**Elaboración:** Propia

Luego de haber realizado el plan agregado de producción determinamos el número de trabajadores necesarios para satisfacer la demanda proyectada, dándonos como resultado que es necesario contratar 36 operarios y despedir 31. De esta manera poder cumplir los pedidos pactados.

#### **4.2.3. Plan maestro de producción (PMP)**

Para el cálculo del PMP, trabajaremos con el plan agregado de producción que procedimos a calcular en el apartado anterior utilizando las unidades producidas de cada mes sacadas del plan agregado y dividiendo entre cuatro para determinar la demanda semanal. Con el plan maestro determinaremos el MPS que será utilizado luego para poder realizar el plan de requerimiento de materiales. A continuación, en la **Tabla 20** se muestra el plan maestro de producción.

**Tabla 20: Plan maestro de producción**

Plan agregado	11037				11145				15230				11550			
SEMANAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Plan agregado semanas	2759	2759	2759	2759	2786	2786	2786	2786	3808	3808	3808	3808	2888	2888	2888	2888
Inventario inicial	0	1049	2098	3147	388	1410	2432	3454	668	668	668	668	668	1588	2508	3428
Pedidos del cliente	2540	2170	2370	2170	2120	2050	2120	2040			0	0	0	0	0	0
MPS	3808	3808	3808	0	3808	3808	3808	0	3808	3808	3808	3808	3808	3808	3808	0
inventario final	1049	2098	3147	388	1410	2432	3454	668	668	668	668	668	1588	2508	3428	540

14143				11332				14072				13987			
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
3536	3536	3536	3536	2833	2833	2833	2833	3518	3518	3518	3518	3497	3497	3497	3497
540	812	1084	1356	1628	2603	3578	745	1720	2010	2300	2590	2880	3191	3502	5
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3808	3808	3808	3808	3808	3808	0	3808	3808	3808	3808	3808	3808	3808	0	3808
812	1084	1356	1628	2603	3578	745	1720	2010	2300	2590	2880	3191	3502	5	316

12086				12880				13764				12815			
33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
3022	3022	3022	3022	3220	3220	3220	3220	3441	3441	3441	3441	3204	3204	3204	3204
316	1102	1888	2674	3460	240	828	1416	2004	2371	2738	3105	3472	268	872	1476
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3808	3808	3808	3808	0	3808	3808	3808	3808	3808	3808	3808	0	3808	3808	3808
1102	1888	2674	3460	240	828	1416	2004	2371	2738	3105	3472	268	872	1476	2080

**Fuente:** Empresa ASOCIACIÓN AGRÍCOLA COMPOSITAN ALTO

**Elaboración:** Propia

#### 4.2.4. Lista de materiales (BOM)

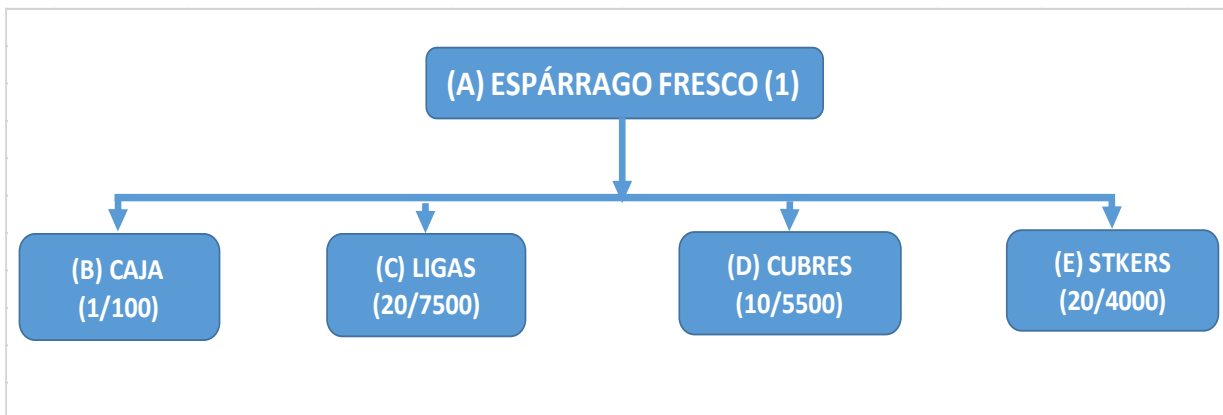
Para definir el BOM, se consolidó información acerca de los componentes que se necesitan para la producción del espárrago fresco en la presentación de mercajara una vez identificado cada uno de los componentes se realizó la lista de materiales **Tabla 21** y así también su árbol estructural **Figura 5** junto con la proporción correspondiente que se necesitan para la producción de espárrago fresco

**Tabla 21:** Lista de materiales de conserva de espárrago fresco

LISTA DE MATERIALES		
PRODUCTO: ESPÁRRAGO FRESCO	FORMATO:	
PRESENTACION: MERCAJARA		
<i>COMPONENTE</i>	<i>CANTIDAD - UNIDAD</i>	
CAJA LONCHERA	1	
LIGAS	20	
CUBRE	10	
STIKERS	20	

*Fuente:* Elaboración propia

**Figura 5:** Árbol estructural



*Fuente:* Elaboración propia

#### 4.2.5. Plan de requerimiento de materiales

Se procedió a realizar el diseño del plan de requerimiento de materiales para la presentación de mercajara con los datos obtenidos de los pronósticos de la demanda de esparrago fresco el MPS y la lista de materiales con el objetivo de determinar los materiales necesarios para la producción.

**Tabla 22:** Archivo maestro de materiales

ARCHIVO MAESTRO DE MATERIALES	ELEMENTO	DISPONIBILIDAD	TIEMPO DE ESPERA	TAMAÑO DE LOTE	RECEPCIONES PROGRAMADAS
ESPÁRRAGO FRESCO	A	0	1 SEMANA	3808	0
CAJAS	B	20	1 SEMANA	47	30
LIGAS	C	8	1 SEMANA	33	10
CUBRE	D	5	1 SEMANA	18	12
STICKERS	E	6	1 SEMANA	57	15

**Fuente:** Empresa ASOCIACIÓN AGRÍCOLA COMPOSITAN ALTO

**Elaboración:** Propia

A continuación, en la **Tabla 23**, **Tabla 24** y **Tabla 25** se muestra un ejemplo del MRP para el producto de esparrago fresco, la clase A y la B los demás componentes se detallan en los **Anexos**, **Tabla 44**

**Tabla 23:** Necesidades brutas obtenidas del MPS.

	ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO			
SEMANAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
NECESIDADES BRUTAS	3808	3808	3808	0	3808	3808	3808	0	3808	3808	3808	3808	3808	3808	3808	0

AGOSTO				SETIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE			
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
3808	3808	3808	3808	3808	3808	0	3808	3808	3808	3808	3808	3808	3808	0	3808

DICIEMBRE				ENERO				FEBRERO				MARZO			
33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
3808	3808	3808	3808	0	3808	3808	3808	3808	3808	3808	3808	0	3808	3808	3808

**Fuente:** Empresa ASOCIACIÓN AGRÍCOLA COMPOSITAN ALTO

**Elaboración:** Propia

**Tabla 24:** Plan de requerimiento de materiales para el elemento padre (A)

ELEMENTO A:		TAMAÑO DE LOTE:	3808				LEAD TIME	1	SEMANA						
		ABRIL				MAYO				JUNIO					
SEMANA	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
REQUERIMIENTO BRUTO		3808	3808	3808		3808	3808		0	3808	3808	3808	3808		
RECEPCIONES PROGRAMADAS		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
PROYECCION DE DISPONIBILIDAD		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
REQUERIMIENTOS NETOS		3808	3808	3808	0	3808	3808	0	0	3808	3808	3808	3808	3808	
LIBERACION PLANIFICADA DEL PEDIDO		3808	3808	3808		3808	3808		3808	3808	3808	3808	3808		

JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE			
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
	3808	3808	0		3808	3808	3808	3808		0	3808	3808	3808		3808	3808	3808	0	3808
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	3808	3808	0	0	3808	3808	3808	3808	0	0	3808	3808	3808	0	3808	3808	3808	0	3808
3808	3808			3808	3808	3808	3808			3808	3808	3808		3808	3808	3808		3808	3808

DICIEMBRE				ENERO				FEBRERO				MARZO			
33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
3808		3808	3808		3808	3808	3808	3808	3808	3808	3808		3808	3808	3808
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3808	0	3808	3808	0	3808	3808	3808	3808	3808	3808	3808	0	3808	3808	3808
	3808	3808		3808	3808	3808	3808	3808	3808	3808		3808	3808	3808	

**Fuente:** Empresa ASOCIACIÓN AGRÍCOLA COMPOSITAN ALTO

**Elaboración:** Propia

**Tabla 25: Plan de requerimiento de materiales para cajas (B)**

ELEMENTO B: CAJAS		TAMAÑO DE LOTE:	47				LEAD TIME	1	SEMANA					
		ABRIL					MAYO				JUNIO			
SEMANA	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
REQUERIMIENTO BRUTO			38	38		38	38		0	38	38	38	38	
RECEPCIONES PROGRAMADAS			30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PROYECCION DE DISPONIBILIDAD		20	12	21	21	30	39	39	39	48	10	19	28	28
REQUERIMIENTOS NETOS			0	26	0	17	8	0	0	0	0	28	19	0
LIBERACION PLANIFICADA DEL PEDIDO			47		47	47			47		47	47		47

JULIO				AGOSTO				SETIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE			
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
38	38	0		38	38	38	38		0	38	38	38		38	38	38	0	38	38
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37	-1	46	46	8	17	26	35	35	35	44	53	15	15	24	33	42	42	51	60
10	1	1	0	0	30	21	12	0	0	3	0	0	0	23	14	5	0	0	0
	47			47	47	47			47	47			47	47	47		47	47	

DICIEMBRE				ENERO				FEBRERO				MARZO			
33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
	38	38		38	38	38	38	38	38	38		38	38	38	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60	22	31	31	40	49	58	67	29	38	47	47	56	65	27	27
0	0	16	0	7	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0
	47		47	47	47	47		47	47		47	47			

**Fuente:** Empresa ASOCIACIÓN AGRÍCOLA COMPOSITAN ALTO

**Elaboración:** Propia

#### 4.2.6. Costos de inventarios con MRP

##### a) Cantidad económica de pedido (EOQ)

En este caso se utilizó la formula el modelo de cantidad económica de pedido para cada artículo.

$$Q = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Dónde:

D = Demanda pronosticada

S = Costo de pedido

H = costo de almacenamiento

Como ejemplo se determinó el pedido optimo del ítem CAJAS LONCHERAS considerando los siguientes datos.

D = 1540 paquetes **Ver anexos, Tabla 41**

S = S/. 29 **Ver anexos,**

**Tabla 10**

H = S/. 41.61 **Ver anexos, Tabla 39**

Remplazando en la formula tenemos:

$$Q = \sqrt{\frac{2(1540)(S/.29)}{S/.41.61}}$$

$$Q = 47 \text{ PAQUETES}$$

En el **Anexo, Tabla 47** se muestra la cantidad económica de pedido para cada uno de los materiales.



**b) Costo de ordenamiento anual (CO)**

El costo de ordenar un pedido se halló con la siguiente formula

$$CO = \frac{D}{Q} * S$$

Dónde:

D = Demanda pronosticada

S = Costos por pedido

Q = Cantidad a ordenar, paquetes

Para calcular el CO se hizo un ejemplo con el ítem CAJAS LONCHERAS, considerando los siguientes datos.

$$S = S/. 29$$

*Ver anexos,*

**Tabla 10**

Q= 47 paquetes

**Ver anexos, Tabla 47**

D= 1540 paquetes

**Ver anexos,** ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.

Remplazamos en la formula.

$$CO = \frac{1540}{47 \text{ Paquetes}} * 29.29$$

$$CO = S/. 965.13$$

En **Anexos, Tabla 48** se muestra el costo ordenar para cada material.

**c) Costo de mantenimiento anual (CM)**

El costo de mantenimiento de hallo con la siguiente formula:

$$CM = \frac{Q}{2} * H$$

Dónde:

H = Costo de mantener una unidad en inventario

Q = Cantidad a ordenar, paquetes

Para calcular el CM se hizo un ejemplo con el ítem CAJAS LONCHERAS, considerando los siguientes datos.

H = S/. 41.61 **Ver anexos, Tabla 39**

Q = 47 paquetes **Ver anexos, Tabla 47**

Remplazamos en la formula.

$$CM = \frac{47 \text{ Paquetes}}{2} * 41.61$$

$$CM = 977.94$$

En **Anexos, Tabla 48** se muestra el costo de mantenimiento para cada material.

**d) Costo de articulo anual (CA)**

Es el costo unitario de comprar un componente para inventario, se calcula con la fórmula:

$$CA = P * D$$

Dónde:

D = Demanda pronosticada

P = Precio del artículo, paquetes

Para calcular el CA se hizo un ejemplo con el ítem CAJAS LONCHERAS, considerando los siguientes datos.

D = 1540 paquetes

**origen de la referencia.**

P = S/. 150

**Ver anexos, Tabla 38**

Remplazando en la formula tenemos.

$$CA = S/.150 * 1540 \text{ paquetes}$$

$$CA = S/. 161700$$

En **Anexos, Tabla 48** se muestra el costo de articulo para cada material

#### **e) Costo total de inventario (TC)**

Es la suma de los costos y se calcula con la siguiente formula:

$$CT = \frac{D}{Q} * S + \frac{Q}{2} * H + PD$$

Como ejemplo se calcula el costo total anual para el ítem CAJAS LONCHERAS.

Remplazamos

$$CT = S/.965.13 + S/.977.94 + S/.161700$$

$$CT = S/163,643.08$$

En **Anexos, Tabla 48** se muestra el costo total para cada material.

**Tabla 26:** Costos totales con MRP

COSTOS TOTALES								
MATERIAL	DEMANDA	UNIDAD DE MEDIDA	COSTO DE ORDENAR		COSTO DE MANTENER		COSTO DE ARTICULO	COSTO TOTAL
CAJAS LONCHERA	1540	unidad	S/	965.13	S/	977.94	S/ 161,700.00	S/ 163,643.08
LIGAS CHINAS	411	unidad	S/	366.85	S/	366.21	S/ 32,880.00	S/ 33,613.06
CUBRES	280	unidad	S/	458.19	S/	461.92	S/ 41,440.00	S/ 42,360.12
STICKERS	770	unidad	S/	397.91	S/	395.34	S/ 38,500.00	S/ 39,293.24
<b>TOTAL</b>			S/	<b>2,188.09</b>	S/	<b>2,201.41</b>	S/ 274,520.00	S/ <b>278,909.50</b>

**Fuente:** Empresa ASOCIACIÓN AGRÍCOLA COMPOSITAN ALTO

**Elaboración:** Propia

#### 4.2.7. Evaluación del impacto del diseño de MRP en los costos totales de inventario.

En la tabla siguiente se presenta los costos totales de inventario sin MRP estos son de s/. 268,799.69 y aplicando el MRP los costos minimizan a s/. 256,646.76, obteniendo un ahorro total de s/. 12,152.93, lo que equivale a un ahorro del 5%, de los costos actuales.

**Tabla 27:** Impacto de los costos totales con MRP y sin MRP

IMPACTO DE LOS COSTOS TOTALES DE INVENTARIO SIN Y CON MRP						
MATERIAL	UNIDAD DE MEDIDA	COSTOS SIN MRP		COSTOS CON MRP		DIFERENCIA
CAJAS LONCHERA	PAQUETES	S/	165,312.68	S/	163,643.08	S/ 1,669.60
LIGAS CHINAS	PAQUETES	S/	33,747.60	S/	33,613.06	S/ 134.54
CUBRES	PAQUETES	S/	42,672.68	S/	42,360.12	S/ 312.57
STICKERS	PAQUETES	S/	39,376.23	S/	39,293.24	S/ 82.98
<b>TOTAL</b>		S/	<b>281,109.19</b>	S/	<b>278,909.50</b>	S/ <b>2,199.69</b>
<b>AHORRO</b>		S/	<b>2,199.69</b>			

**Fuente:** Empresa ASOCIACIÓN AGRÍCOLA COMPOSITAN ALTO

**Elaboración:** Propia

## V. DISCUSIÓN

- Según el análisis de la situación actual de los requerimientos de materiales, se pudo identificar por medio de la matriz de priorización las causas con más prioridad, lo que nos permitió saber de qué manera la empresa ha venido trabajando todo este tiempo, se logró saber que la empresa no contaba con un registro de inventarios, esto originaba gastos innecesarios tanto para el área de logística como la de producción, otro de los problemas identificados fue la falta de aprovisionamiento de materiales lo que origino que la empresa tenga un total de 14 paradas de producción por falta de materiales causando estas un costo lucro cesante anual de \$18,987.00, así también manifiesta Looor Violeta en su investigación, que según el análisis de la situación actual que se realizó, identifico que uno de los problemas que originaban los altos costos de inventario era el inadecuado registro de inventario y el mal aprovisionamiento de materiales para la producción identificando así un total de 23 paradas generándole una pérdida de \$. 20,746.00 al año. Así mismo Hinojo Juan menciona que el aprovisionamiento consiste en abastecer de lo necesario para la realización de una función y que toda empresa debe tener un sistema de aprovisionamiento para poder brindar un servicio de calidad. (Hinojo Lucena, 2016)
- Para el diseño del plan de requerimiento de materiales primero se determinó el pronóstico de la demanda mediante errores con modelos de series de tiempo de los que se hizo una comparación con los modelos de método Winters, promedio móvil, suavización exponencial simple, suavización exponencial doble, de los cuales se elegido el método Winter con un error de 5%. Así como también Pérez y Rodríguez en su proyecto de investigación hicieron uso de

modelos de pronósticos como promedio móvil, tendencia estacional, regresión lineal y suavizamiento exponencial eligiendo también al modelo con menor margen de error, siendo este el modelo de tendencia estacional con un MAD del 30%. También Chopra y Meindl indican que la finalidad de cualquiera de los métodos es prever el componente sistemático de la demanda y calcular el aleatorio. (Chopra, et al., 2013). Además, Gil Víctor explica que para calcular los métodos de pronósticos deben incluir el uso de datos históricos para poder calcular su proyección a futuro (Gil Vera, 2016) también se dice que existen horizontes de tiempo, estos tiempos se dividen en tres categorías: pronóstico a corto plazo; este es de 1 año, a menudo es menor a tres meses, se emplea para planear la realización de compras, programar el trabajo, fijar los niveles de mano de obra y determinar los niveles de producir. (Valencia Cárdenas, et al., 2014). Por otro lado, otras de las dimensiones que se utilizó para el plan de requerimiento de materiales es el plan agregado de producción, con este se logró determinar la mano de obra necesaria para satisfacer la demanda del pronóstico y el costo necesario para dicho personal, la estrategia utilizada fue la de persecución dándonos un total de S/475,165.00 al año. A diferencia de Pérez y Rodríguez que en su investigación hicieron uso de la estrategia de tiempo extra para el cumplimiento de su demanda anual dándoles un costo de S/. 86,507. El PAP tiene como objetivo calcular de manera eficaz la manera de ajustar la capacidad de producción a la demanda prevista de una empresa, trata de determinar las cantidades que se necesitan para producir, en los momentos más adecuados y de esta manera satisfacer la demanda del cliente disminuyendo los costes durante la planificación (Rafael, 2017). La siguiente dimensión que se estudio fue el plan maestro de producción este nos ayudó a determinar las cantidades y fechas a que se debe producir con respecto a los pedidos individuales. Así como también a Ramírez y Vidal en su investigación el plan maestro lo llevaron a cabo con una frecuencia semanal, esto le permitió identificar el stock del año anterior y la demanda para el año siguiente. Es necesario que este programa deba estar en concordancia con el plan agregado ya que este establece un nivel más global de la producción. (Neyfe Sablón, et

al., 2018). El MRP se realizó a partir de los materiales identificados en la lista de materiales necesarios para la producción, lo que nos dio a conocer que la cantidad de materiales necesarios para la producción de esparrago verde fresco son 4 entre ellos están las cajas, ligas, cubres y stickers, del mismo modo Ramírez y Vidal identificaron en su investigación que la lista de materiales estaba conformada por 6 componentes como el frasco, tapa, esparrago, sal, ácido cítrico y agua. Es por eso que Chase y Robert indican que el BOM es el archivo que contiene la descripción de los productos y consigna materiales, pieza y componentes, además la manera en la que se elaboran los productos. (Chase, et al., 2014). El plan de requerimiento de materiales nos permitió lograr reducir los costos de inventario ya que los costos de ordenamiento anual eran de S/943.47 sin MRP y de mantener de S/5,645.72 y de comprar los artículos eran de S/274,520.00 obteniendo un costo total sin MRP de S/281,109.19 al año, a comparación del diseño de la metodología MRP que se logró reducir el costo de mantener a S/2,201.41 obteniendo de esta manera un costo total de S/278,909.50 al año, esto representa un ahorro de S/2,199.69 del costo anual de inventarios. De igual manera la tesis de Loo Violeta logro reducir en la empresa costos de inventario de \$16,128.00 a \$14,840.56, esto es un beneficio para la empresa ya que se ahorraría \$1,287.44, lo que equivale a un 8% del costo total.

## VI. CONCLUSIONES

- El plan de requerimiento de materiales logra disminuir los costos de inventario en S/2,199.69 en los costos totales al año para el siguiente periodo.
- Se elaboró el modelo de pronósticos de series de tiempo de acuerdo a los datos históricos de las ventas realizadas durante el periodo de enero 2019 a marzo del 2020 para el periodo siguiente hasta marzo del 2021. Los pronósticos realizados fueron el promedio móvil, método winters, suavización exponencial simple, suavización exponencial doble, los cuales se les hizo la comparación de errores MAPE por lo que eligió el modelo de método winters quien presento el 5% de error a diferencia de los demás modelos.
- Usando el Plan de Requerimiento de Materiales y las Lista de Materiales se logró obtener la cantidad de pedido óptimo para cada componente cómo se observa en **Tabla 47-** Cantidad de Pedido Optimo de Materiales para el siguiente periodo.
- Se diseñó el plan de requerimiento de materiales partiendo de los datos obtenidos del plan maestro y aplicando el modelo de EOQ permitiendo conocer las cantidades optimas y el tiempo de pedido y así proveer una mejor respuesta ante la demanda.
- Los costos a partir del plan de requerimiento de materiales, con el diseño se obtuvo un costo total anual de mantenimiento S/2,201.41, obteniendo un costo total anual de S/278,909.50; en cuanto a los costos sin MRP, costo total de mantener S/5,645.72, siendo el costo total de S/281,109.19, teniendo un ahorro de S/2,199.69 de los costos totales al año.



## VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda aplicar el MRP a fin de disminuir los Costos de Inventario en la empresa “ASOCIACION AGRICOLA COMPOSITAN ALTO”.
- Capacitar al jefe de almacén y producción sobre el manejo correcto de los requerimientos de materiales en la base de datos Excel, para poder evitar sobrecostos de inventarios.
- Se recomienda a los trabajadores del área de almacén tener actualizada la información de los registros de inventarios cada cierto tiempo, y así poder tener los cálculos correctos en el plan de requerimiento de materiales.
- Se recomienda poder mantener actualizada los datos de las ventas para poder obtener un pronóstico más real, con un mínimo error y poder realizar un plan maestro más exacto.
- Realizar un plan de requerimiento de materiales para las demás presentaciones de esparrago fresco de la empresa ASOCIACION AGRICOLA COMPOSITAN ALTO.

## **Bibliografía**

**Alessio Ipinza, Fernando A. 2016.** *ADMINISTRACION DE LAS OPERACIONES PRODUCTIVAS*. Lima-Peru : pearson educacion, 2016. pág. 95. ISBN: 9786073211864.

**Aponte, Bertila, González, Abrahán y González, Ángel. 2013.** Actividades de la cadena de suministro de las empresas avícolas del Estado Zulia. *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*. Carabobo, Venezuela : s.n., junio de 2013. Vol. III, (10), págs. 75-90. ISSN: 1856-8327.

**Apunte García, Ruth María and Rodríguez Piña, Ramón Antonio. 2016.** Diseño y aplicación de sistema de gestión en Inventarios en empresa ecuatoriana. *Ciencias Holguín*. Holguín, Cuba : s.n., septiembre 2016. Vol. 22, (3). E-ISSN: 1027-2127.

**Arango, Martín Darío and Cano, José Alejandro y Álvarez, Karla Cristina. 2013.** Modelos de sistemas MRP cerrados integrando incertidumbre. *Revista EIA*. Envigado, Colombia : s.n., diciembre 2013. (18), pp. 61-76. ISSN: 1794-1237.

**Arias Aranda, Daniel y Minguela Rata, Beatriz. 2018.** *Dirección de la producción y operaciones*. Mexico : PIRAMIDE, 2018. pág. 484. ISBN: 9788436839012.

**Cardona Tunubala, José Luis, Orejuela Cabrera, Juan Pablo and Rojas Trejos, Carlos Alberto. 2018.** Gestión de inventario y almacenamiento de materias primas en el sector de alimentos concentrados. *Revista EIA*. colombia : s.n., 2018. Vol. 15, (30). ISSN: 1794-1237.

**Causado Rodríguez, Edwin. 2015.** Inventory control model for economic order in food marketer. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*. Medellín : s.n., july de 2015. pág. 166. ISSN 1692-3324.

**Chase, Richard and Jacobs, Robert. 2014.** *Administración de operaciones de producción y cadena de suministros*. MEXICO : MC GRAW HILL EDUCATION, 2014. ISBN: 9786071510044.

**Chopra, Sunil and Meindl, Peter. 2013.** *Administración de la cadena de suministros*. MÉXICO : PEARSON, 2013. p. 138. ISBN: 9786073221337.

**Colmenares, Loyda, y otros. 2016.** Control de materiales como herramienta de gestión de costos en empresas manufactureras. *Sapienza Organizacional*. Mérida, Venezuela : s.n., junio de 2016. Vol. 3, (5), págs. 55-78. ISSN: 2443-4256.

**Cossío, Neyfe Sablón, y otros. 2018.** Plan maestro de producción de una empresa textil. Caso de estudio de Imbabura, Ecuador. *Uniandes EPISTEME*. ecuador : s.n., 2018. Vol. 5, 84.

**Coyle, John J., et al. 2018.** *Administración de la cadena de suministros*. Mexico : Cengage Learning, 2018. p. 338. ISBN: 9781305859975.

**Cruelles, Jose Agustin. 2013.** *Procesos de dirección de operaciones: Conoce y gestiona tu fabrica*. Mexico : Alfaomega, 2013. pág. 218. ISBN: 9786077075769.

**Díaz Batista, José Antonio y Pérez Armayor, Dania. 2013.** Optimización de los niveles de inventario en una cadena de suministro. *Ingeniería Industrial*. Habana, Cuba. : s.n., 2013. Vol. 33, (2), págs. 126-132. Habana, Cuba..

**Fraser, Johnson PhD, Lenders, Michiel R. and Flynn, Anna E. 2011.** ADMINISTRACION DE COMPRAS Y ABASTECIMIENTOS. New York : McGraw-Hill companies, 2011. p. 178. ISBN: 9780073377896.

**Garrido Bayas, Irma Yolanda y Cejas Martínez, Magda. 2017.** Inventory Management As A Strategic Factor In Business Administration. *Scientific e-journal of Management Science*. Venezuela : s.n., 2017. (37), págs. 109-129 . ISSN: 1856-1810.

**Gil Vera, Víctor Daniel. 2016.** Pronostico de la demanda mensual de electricidad con series de tiempo. *Revista EIA*. Envigado, Colombia : s.n., diciembre de 2016. Vol. 13, (26), pág. 115. ISSN: 1794-1237.

**Gutiérrez González, Eduardo, et al. 2013.** Aplicación de un modelo de inventario con revisión periódica para la fabricación de transformadores de distribución . *Ingeniería Investigación y Tecnología*. diciembre 2013. Vol. XIV, (4), p. 539. ISSN 1405-7743.

**Heizer, Jay and Render, Barry. 2015.** *direccion de la produccion y de operaciones*. Madrid-españa : Pearson educacion S.A, 2015. p. 62. ISBN: 9788490352878.

**Hinojo Lucena, Juan Jose. 2016.** *sistemas de aprovisionamiento* . 2016. ISBN: 9788428338455.

**Hualpa, Andrés y Suarez, Carolina. 2018.** Dimensionamiento de Almacén a partir de la Planificación de Requerimientos de Materiales en una Fábrica de Revestimiento de Poliuretano. *Ingeniería*. abril de 2018. Vol. 23, (1), págs. 48-69. ISSN: 0121-750X.

**Loor Salvador, Violeta Katherien. 2015.** "Mejoramiento de los procesos productivos en la fabrica de furgones en la empresa metalmeccanica METALCAR aplicando la herramienta MRP". Guayaquil – Ecuador : s.n., 2015. PROYECTO DE INVESTIGACION.

**Lopes Martínez, Igor and Gómez Acosta, Martha Inés. 2013.** Auditoría logística para evaluar el nivel de gestión de inventarios en empresas. *Ingeniería Industrial*. La Habana, Cuba : s.n., 2013. Vol. XXXIV, (1), p. 110. ISSN: 0258-5960.

**Manuel, Izar-Landeta Juan, et al. 2016.** A Comparative Study About the Impact of the Mean and Variance of Lead Time. *Ingeniería Investigación y Tecnología*. septiembre 2016. Vol. XVII, (3), p. 375. ISSN 1405-7743.

**Marqués León, Maylín [et al]. 2014.** Aplicación de Sistemas de Planificación de Requerimientos de Materiales en Hospitales de Matanzas. *Ingeniería Industrial*. La Habana, Cuba : s.n., diciembre de 2014. Vol. XXXV, Num. 3, págs. 358-370. ISSN: 0258-5960.

**Méndez Giraldo, Germán Andrés and López Santana, Eduyn Ramiro. 2014.** Methodology to demand forecasting under multiproduct environments and high variability. *Tecnología y Cultura Afirmando el Conocimiento*. junio 2014. Vol. 18, (40), pp. 89-102. ISSN: 0123-921X.

**Miño Cascante, Gloria [et al]. 2015.** Planeación de requerimientos de materiales por el sistema MRP. Caso Laboratorio. *Tecnología Químicamay*. Santiago de Cuba, Cuba : s.n., agosto de 2015. Vol. XXXV, Num. 2, págs. 248-260. ISSN: 0041-8420.

**Mmoreno Plata, Juan Carlos y Rodriguez Rodriguez, Carlos Andres. 2016.** *sistema de gestion de inventario para MGH-Moncaleano*. Bogota : s.n., 2016.

**Montañez Rufino, Mirtha, et al. 2019.** Procedure for the supply of raw materials in the restaurant industry. *Ingeniería Industrial*. agosto 2019. Vol. XL, (2), pp. 213-225. ISSN: 1815-5936.

**Muñoz Negron, David F. 2009.** *Administracion de operaciones enfoque de administracion de procesos de negocios*. Mexico : Cengage Learning, 2009. pág. 324. ISBN: 9789708300742.

**Neyfe Sablón, Cossío, et al. 2018.** Plan maestro de producción de una empresa textil. Caso de estudio de Imbabura, Ecuador. *Uniandes EPISTEME*. ecuador : s.n., diciembre 2018. Vol. 5, (4), pp. 448-462. ISSN 1390-9150.

**OCDE, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. 2013.** OECDilibrary. [En línea] 27 de junio de 2013. [Citado el: 5 de octubre de 2019.] [https://www.oecd-ilibrary.org/agriculture-and-food/oecd-fao-agricultural-outlook-2013\\_agr\\_outlook-2013-en](https://www.oecd-ilibrary.org/agriculture-and-food/oecd-fao-agricultural-outlook-2013_agr_outlook-2013-en). 9789264194229.

**Oliveira Costa, Reinaldo, et al. 2016.** Lot sizing in MRP with item sequencing: application in a PVC manufacturing business. *Exacta*. São Paulo, Brasil : s.n., 2016. Vol. 14, (4), p. 570. ISSN: 1678-5428.

**Pantoja Riveros, Katherine Yamilet. 2016.** *Propuesta de un sistema logistico de planificacion de inventarios para aprovisionamiento de una empresa comercial agropecuaria*. La. Arequipa : s.n., 2016.

**Perez leon, Angel Ramiro y Rodiguez Lujan, Marie Alejandra. 2017.** "propuesta de un plan de requerimiento de materiales para disminuir los costos de inventario en la empresa "fabricaciones cjl s.a.c." de la ciudad de trujillo, 2017". Trujillo : s.n., 2017.

**Pérez Mantilla, Freddy Andrés and Torres, Fidel. 2014.** Inventory models with deteriorating items: A literature review. *Ingeniería*. Bogotá, Colombia : s.n., 2014. Vol. 19, (2), pp. 9-40. ISSN: 0121-750X.

**Ptak, Carol A. and Smith, chad J. 2011.** *Orlicky's Material Requirements Planning, Third Edition*. New York : Mc Graw Hill, 2011. ISBN: 9780071755641.

**Rafael, Tordecillas. 2017.** *Administacion de Operaciones*. Bogotá : Areandino, 2017. pág. 92. ISBN: 9789585460478.

**Ramirez Zavaleta, Hernan Eduardo y vidal valderrama, brayan orlando. 2019.** "aplicación de un sistema de planeamiento de requerimiento de materiales para reducir los costos de inventario en la línea de conserva de espárrago de agroindustrias josymar s.a.c.". Trujillo : s.n., 2019.

**Redagricola. 2019.** Redagricola. *Redagricola*. [En línea] Reactor, 02 de 2019. [Citado el: 16 de 09 de 2019.] <http://www.redagricola.com/pe/actores-emergentes-en-el-mercado-global-del-esparrago/>.

**Render, Barry; Heizer, Jay. 2014.** *PRINCIPIOS DE ADMINISTRACION DE OPERACIONES*. Mexico : Pearson educacion, 2014. pág. 555. ISBN: 9786073223362.

**Richard Chavez, Abad. 2015.** *Introduccion a la Metodologia de Investigacion.* machala : UTMACH, 2015. pág. 17. ISBN: 9789942240231.

**Rivera Poma, Juan Manuel, Ortega Pernia, Edith y Pereyra Quiroz, Julio. 2014.** Diseño e implementación del sistema MRP. *Industrial Data.* Lima, Perú : s.n., diciembre de 2014. Vol. 17, Num. 2, pág. 48. ISBN:1560-9146.

**Rojas Valera, Jahnn Karlo. 2017.** “*implementación de un sistema mrp i para la optimización del proceso de planificación de materiales y control de stocks del área de mantenimiento de la empresa catsol s.r.l. para el año 2017.*”. Cajamarca : s.n., 2017.

**Sarache Castro, William, Castrillo Gomez, Omar Danilo and Giraldo Garcia, Jaime Alberto. 2011.** *SISTEMAS DE PRODUCCION: MODELAMIENTO Y GESTION.* Bogotá : Universidad Nacional de Colombia, 2011. p. 38. ISBN: 9789587610277.

**Tu Region Informa. 2019.** Tu Region Informa. *Tu Region Informa.* [En línea] Gobierno Regional La Libertad, 06 de mayo de 2019. [Citado el: 16 de septiembre de 2019.] [http://www.regionlalibertad.gob.pe/noticias/regionales/10777-chavimochic-ubica-al-peru-como-primer-exportador-de-esparragos-del-mundo.](http://www.regionlalibertad.gob.pe/noticias/regionales/10777-chavimochic-ubica-al-peru-como-primer-exportador-de-esparragos-del-mundo)

**Valencia Cárdenas, Marisol, Díaz Serna, Francisco Javier and Correa Morales, Juan Carlos. 2016.** Multi-product inventory modeling with demand forecasting and Bayesian optimization. *dyna.* Medellín : s.n., septiembre 2016. Vol. 83, (198), pp. 235-243. ISSN: 0012-7353.

**Valencia Cárdenas, Marisol, et al. 2014.** Bayesian modeling application and optimization to demand forecasting. *Ingeniería y Desarrollo.* Barranquilla, Colombia : s.n., diciembre 2014. Vol. 32, (2), pp. 179-199. ISSN: 0122-3461.

**Valencia, Javier, Lambán, M<sup>a</sup> Pilar and Royo, Jesús. 2014.** Modelo analítico para determinar lotes óptimos de producción considerando diversos factores productivos y logísticos. *Dyna.* Medellín, Colombia : s.n., abril 2014. Vol. 81, (184), pp. 62-70. ISSN: 0012-7353.

**Valencia, Javier, Lambán, María Pilar and Royo, Jesús. 2014.** Development of a model that determines the optimal production lot size using nonlinear programming and proposal of resolution with a spreadsheet. *Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia.* Medellín, Colombia : s.n., septiembre 2014. (72), pp. 134-144. ISSN: 0120-6230.

## ANEXO 1: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN

**Tabla 1:** Matriz de operacionalización

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES					
VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
<b>Variable de estudio:</b> Requerimiento de materiales	El requerimiento de materiales se trata de saber qué se debe aprovisionar y/o fabricar, en qué cantidad y qué momento para cumplir compromisos establecidos. (Rafael, 2017)	Se inicia el diagnóstico con el registro de inventarios, seguidamente se determina la lista de materiales que intervienen en el producto terminado y por último se realiza un análisis del aprovisionamiento de los materiales	Registro de inventarios	Cantidad de material a comprar = unidades mes	Razón
			BOM	Nº de componentes por producto	Razon
			Análisis de abastecimiento de materiales	Número de paradas por falta de suministro	Razón
			Diagnóstico de los costos de inventario	Costo de artículo $CA = P * D$ Costo de ordenar $CO = \frac{D}{Q} * S$ Costos de mantener $CM = \frac{Q}{2} * H$ Costo total $CT = \frac{D}{Q} * S + \frac{Q}{2} * H + PD$	Razón

**Fuente:** Elaboración Propia

## ANEXO 2. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS GUÍA DE ENTREVISTA

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Entrevista dirigida a:

Jefe de Producción



La siguiente entrevista tiene como finalidad recolectar la información necesaria para elaborar un diagnóstico situacional de la empresa ASOCIACION AGRICOLA COMPOSITAN ALTO.

### 1. Datos Generales:

Nombre: .....

Edad: .....Fecha: .....

### 2. Interrogantes Propuestas:

- 1) ¿Cuáles con las presentaciones de esparrago fresco más demandados?
- 2) ¿Realiza cálculos de pronóstico de la demanda para la producción de 1 esparrago fresco?
- 3) ¿Cómo realiza la programación de la producción esparrago fresco?
- 4) ¿Cómo se realiza el proceso de compras de materiales?
- 5) ¿Qué tipo de materiales y/o insumos intervienen en la fabricación de esparrago fresco? ¿Cómo se calcula los requerimientos de estos?
- 6) ¿Quiénes son los proveedores y cuál es el tiempo que debe transcurrir para que estos hagan efectivo el pedido?
- 7) Principalmente ¿Qué materiales entran en desabastecimiento o sobre stock? ¿con que frecuencia sucede?
- 8) ¿Qué materiales tienen inmovilizados en el almacén?

## Anexo 2.1

### ENCUESTA

Encuesta dirigida a: Encargados del Área de producción y almacén



La siguiente encuesta tiene como finalidad identificar los problemas o causas con más prioridad en la empresa y acatar a las causas más impactantes e importantes, con estas podremos realizar el diagnóstico situacional actual de la empresa.

Valoración:

Tiene: 1

Regular: 2


No tiene: 3

PRINCIPALES PROBLEMAS IDENTIFICADOS EN LA EMPRESA	CALIFICACIÓN		
	TIENE	REGULAR	NO TIENE
1. ¿Existe un registro de los inventarios?			
2. ¿Cuenta con un protocolo de orden y limpieza en el almacén?			
3. ¿Existe paradas de producción por falta de materiales?			
4. ¿Existe un sobre stock de materiales?			
5. ¿Cuenta con un abastecimiento de los materiales?			
6. ¿Realiza un buen control de inventarios?			
7. ¿Conoce usted los costos relacionados a inventarios?			
8. ¿Existe un orden en el almacenamiento de materiales?			
9. ¿Cuenta con un requerimiento de materiales para la producción?			
10. ¿Existe una supervisión de la calidad de los materiales recepcionados?			
TOTAL:			



**ANEXO N°2.2: INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

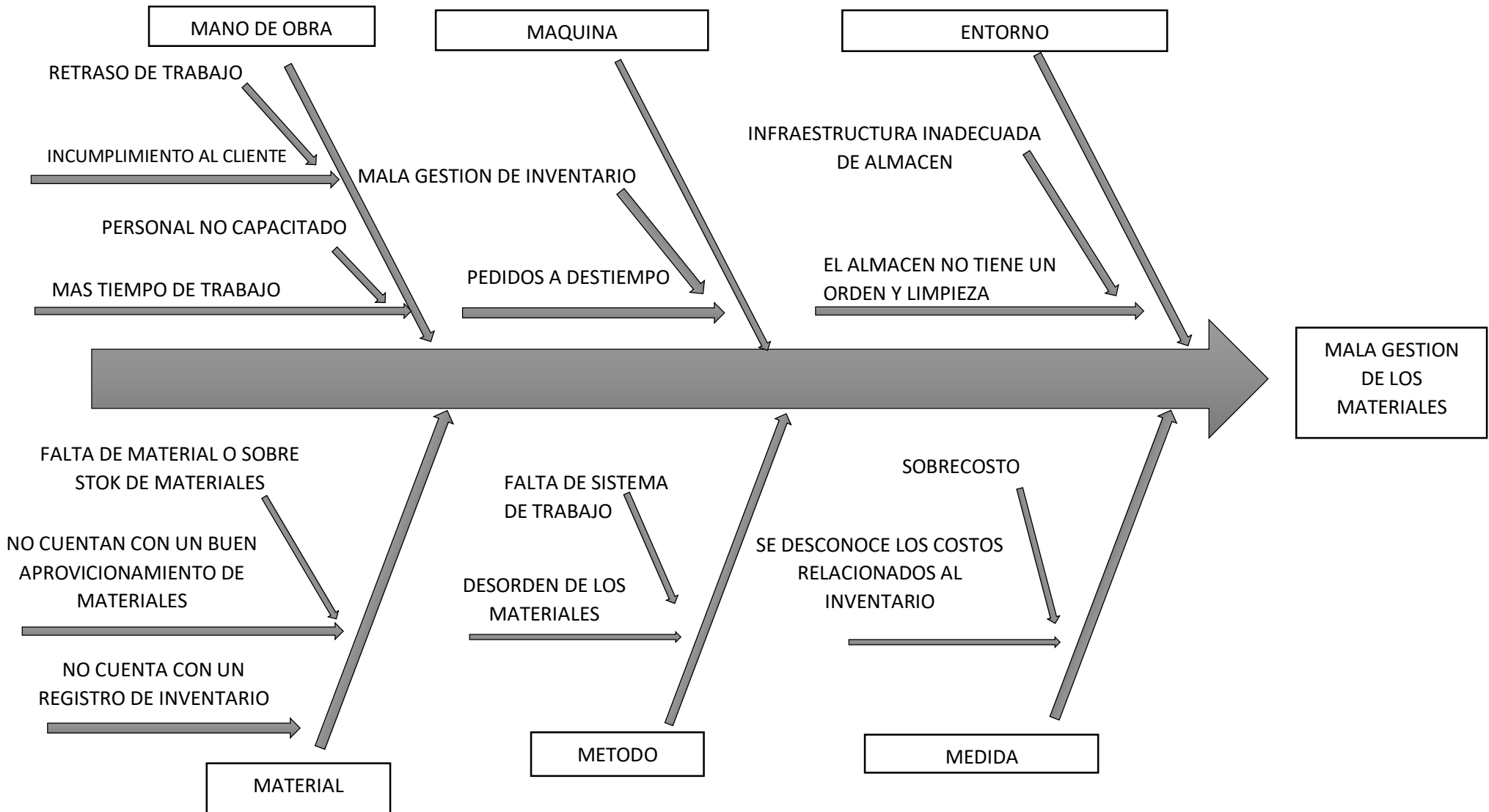
**Formato de recolección de datos**

 <p><b>Asociación Agrícola Campositan Alto</b> <i>La primera empresa asociativa de la provincia de Virú.</i></p>	<b>Area:</b>	Almacen
	<b>Producto:</b>	Fresco
	<b>Fecha</b>	
<b>Entregado:</b>		
<b>N°</b>	<b>MATERIALES</b>	<b>unidades</b>

*Elaboración: Propia*

### ANEXO N° 3

DIAGRAMA ISHIKAWA DE ALTOS COSTOS DE INVENTARIO EN CONFORMIDAD CON EL GERENTE GENERAL DE ASOCIACIÓN AGRÍCOLA COMPOSITAN ALTO.



**Anexo 4.**

**Tabla 28:** Determinación de la muestra con la Clasificación ABC.

CLASIFICACION ABC								
N°	presentacion	nidad de medic	cantidad utilizada por año	valor unitario	precio por unidad	% Totaal	% acumulado	Clase
4	MERCAJARA	uni/caja	161101	\$ 17.00	\$ 2,738,717.00	28%	28%	A
3	LATIM FARM	uni/caja	179414	\$ 14.00	\$ 2,511,796.00	25%	53%	A
1	GARCIA MATEO	uni/caja	128011	\$ 16.00	\$ 2,048,176.00	21%	74%	A
2	AYCO	uni/caja	97729	\$ 16.00	\$ 1,563,664.00	16%	89%	B
5	CRYSTAL VALLE	uni/caja	70733	\$ 15.00	\$ 1,060,995.00	11%	100%	C
TOTAL					\$ 9,923,348.00			

**Fuente:** Empresa ASOCIACIÓN AGRÍCOLA COMPOSITAN ALTO

**Elaboración:** Propia

**Anexo 5.**

**Tabla 29:** Formato de lista de materiales

LISTA DE MATERIALES		
PRODUCTO:	FORMATO:	
PRESENTACION:		
COMPONENTE	CANTIDAD - UNIDAD	

**Elaboración:** Propia

**Anexo 6.**

**Tabla 30:** Remuneración anual del personal involucrado en las ordenes de pedidos

Remuneración anual			
Encargado	Cargo	suelo mensual	suelo anual
Fernando Capuena Ajon	Jefe de almacen	S/ 1,500.00	S/ 18,000.00
Gilmer Orrillo Maita	Asistente de logistica	S/ 1,500.00	S/ 18,000.00

**Fuente:** Empresa ASOCIACION AGRICOLA COMPOSITAN ALTO

**Elaboración:** Propia

## Anexo 7.

**Tabla 31:** Horas dedicadas al año del personal involucrado

HORAS DEDICADAS AL AÑO			
hrs trab/día	N° de días/sem	N°sem/año	total hrs/año
10	6	52	3120

**Fuente:** Empresa ASOCIACIÓN AGRÍCOLA COMPOSITAN ALTO

**Elaboración:** Propia

## Anexo 8.

**Tabla 32:** Tiempo dedicado a realizar los pedidos al año

TIEMPO DEDICADO		
CARGO	TIEMPO (Hras)	HORAS AL AÑO
Jefe de almacen	1.7	520
Asistente de logistica	0.8	260

**Fuente:** Empresa ASOCIACIÓN AGRÍCOLA COMPOSITAN ALTO

**Elaboración:** Propia

## Anexo 9.

**Tabla 33:** % de tiempo dedicado a realizar los pedidos al año

% DE TIEMPO DEDICADO	
Jefe de almacen	Asistente de logistica
16.67%	8.33%

**Fuente:** Empresa ASOCIACION AGRÍCOLA COMPOSITAN ALTO

**Elaboración:** Propia

## Anexo 10.

**Tabla 34:** Costos del personal al año.

Costo de personal al año		
Jefe de almacen	Asistente de logistica	Total
S/ 3,000.00	S/ 1,500.00	S/ 4,500.00

**Fuente:** Empresa ASOCIACIÓN AGRÍCOLA COMPOSITAN ALTO

**Elaboración:** Propia

## Anexo 11.

**Tabla 35:** Análisis del costo de otros recursos

Análisis de otros recursos	
Horas laborales / año	2019
Utiles de oficina	S/. 600.00
Equipos de cómputo	S/. 250.00
Telefonía movil y fija	S/. 500.00
Internet	S/. 100.00
Subtotal	S/. 1,450.00

**Fuente:** Empresa ASOCIACIÓN AGRÍCOLA COMPOSITAN ALTO

**Elaboración:** Propia

## Anexo 12.

**Tabla 36:** Consumo de energía eléctrica utilizada para realizar los pedido.

ENERGÍA ELÉCTRICA										
DESCRIPCIÓN	POTENCIA WATS	POTENCIA KW	TIEMPO H	DIARIO	MENSUAL	ANUAL	COSTO KW	TOTAL	CANTIDAD	TOTAL CONSUMO
FOCOS	100	0.1	10	1	30	360	0.3	108	1	108
COMPUTADORAS	300	0.3	10	3	90	1080	0.3	324	1	324
RAUTER	200	0.2	10	2	60	720	0.3	216	1	216
								<b>TOTAL</b>		<b>648</b>

**Fuente:** Empresa ASOCIACIÓN AGRÍCOLA COMPOSITAN ALTO

**Elaboración:** Propia

### Anexo 13.

**Tabla 37:** Número de pedidos realizados al año

MATERIALES	N° PEDIDOS AL AÑO
cajas	55
ligas	48
cubre	59
stickers	62
<b>TOTAL</b>	<b>224</b>

**Fuente:** Empresa ASOCIACIÓN AGRÍCOLA COMPOSITAN ALTO

**Elaboración:** Propia

### Anexo 14.

**Tabla 38:** Costo de material por unidad de paquetes

COSTO DE MATERIAL POR PAQUETE MERCAJARA			
paquetes caja	ligas paquete	cubres paquete	stikers
S/ 150.00	S/ 80.00	S/ 185.00	S/ 50.00
UNIDADES POR PAQUETE MERCAJARA			
paquetes caja	ligas paquete	cubres paquete	stikers
100	7500	5500	4000

**Fuente:** Empresa ASOCIACIÓN AGRÍCOLA COMPOSITAN ALTO

**Elaboración:** Propia

### Anexo 15.

**Tabla 39:** Costo de mantener por cada material.

COSTO DE MANTENER				
MATERIAL	UNIDAD DE MEDIDA	COSTO DEL ARTICULO	% DE ALMACENAMIEN	PRECIO UNITARIO
CAJAS LONCHERA	unidad	S/ 150.00	28%	S/ 41.61
LIGAS CHINAS	unidad	S/ 80.00	28%	S/ 22.19
CUBRES	unidad	S/ 185.00	28%	S/ 51.32
STICKERS	unidad	S/ 50.00	28%	S/ 13.87
			<b>TOTAL</b>	<b>S/ 129.01</b>

**Fuente:** Empresa ASOCIACIÓN AGRÍCOLA COMPOSITAN ALTO

**Elaboración:** Propia

## Anexo 16.

**Tabla 40:** Demanda pronosticada en paquetes.

DEMANDA PRONOSTICADA MERCAJARA			MATERIALES UTILIZADOS EN PAQUETES			
AÑO	MES	MERCAJARA	cajas	ligas	cupre	stickers
2020	ABR	11037	110	29	20	55
	MAY	11145	111	30	20	56
	JUN	15230	152	41	28	76
	JUL	11550	116	31	21	58
	AGO	14143	141	38	26	71
	SET	11332	113	30	21	57
	OCT	14072	141	38	26	70
	NOV	13987	140	37	25	70
	DIC	12086	121	32	22	60
2021	ENE	12880	129	34	23	64
	FEB	13764	138	37	25	69
	MAR	12815	128	34	23	64
SUMA		154041	1540	411	280	770

**Fuente:** Empresa ASOCIACIÓN AGRÍCOLA COMPOSITAN ALTO

**Elaboración:** Propia

## Anexo 17.

**Tabla 41:** Demanda pronosticada anual por material en paquetes para la producción de esparrago fresco

DEMANDA ANUAL POR MATERIAL EN PAQUETES UTILIZADO PARA LA PRODUCCIÓN DE ESPARRAGO FRESCO		
MATERIALES	U/M	DEMANDA ANUAL (D)
CAJAS LONCHERA	PAQUETES	1540
LIGAS CHINAS	PAQUETES	411
CUBRES	PAQUETES	280
STICKERS	PAQUETES	770

**Fuente:** Empresa ASOCIACIÓN AGRÍCOLA COMPOSITAN ALTO

**Elaboración:** Propia

## Anexo 18.

**Tabla 42:** Cantidad a pedir por cada material para la producción de espárrago fresco

CANTIDAD A PEDIR POR CADA MATERIAL		
MATERIALES	U/M	CANTIDAD PEDIDA (Q)
CAJAS LONCHERA	PAQUETES	160
LIGAS CHINAS	PAQUETES	60
CUBRES	PAQUETES	40
STICKERS	PAQUETES	90

**Fuente:** Empresa ASOCIACIÓN AGRÍCOLA COMPOSITAN ALTO

**Elaboración:** Propia

## Anexo 19.

**Tabla 43:** Costo total anual de inventario por cada material

COSTOS TOTALES								
MATERIAL	DEMANDA	UNIDAD DE MEDIDA	COSTO DE ORDENAR		COSTO DE MANTENER		COSTO DE ARTICULO	COSTO TOTAL
CAJAS LONCHERA	1540	PAQUETES	S/	283.51	S/	3,329.17	S/ 161,700.00	S/ 165,312.68
LIGAS CHINAS	411	PAQUETES	S/	201.77	S/	665.83	S/ 32,880.00	S/ 33,747.60
CUBRES	280	PAQUETES	S/	206.19	S/	1,026.49	S/ 41,440.00	S/ 42,672.68
STICKERS	770	PAQUETES	S/	252.01	S/	624.22	S/ 38,500.00	S/ 39,376.23
TOTAL			S/	943.47	S/	5,645.72	S/ 274,520.00	S/ 281,109.19

**Fuente:** Empresa ASOCIACIÓN AGRÍCOLA COMPOSITAN ALTO

**Elaboración:** Propia



**Anexo 20.**

**Tabla 44:** Plan de requerimiento de materiales para el elemento LIGAS CHINAS

ELEMENTO C: LIGAS		TAMAÑO DE LOTE:	33		LEAD TIME	1		SEMANA						
		ABRIL				MAYO				JUNIO				
SEMANA	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
REQUERIMIENTO BRUTO			10	10		10	10		0	10	10	10	10	
RECEPCIONES PROGRAMADAS			10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PROYECCION DE DISPONIBILIDAD		8	8	31	31	21	11	11	11	1	24	14	4	4
REQUERIMIENTOS NETOS			0	2	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0
LIBERACION PLANIFICADA DEL PEDIDO			33							33				33

JULIO				AGOSTO				SETIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE			
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
10	10	0		10	10	10	10		0	10	10	10		10	10	10	0	10	10
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	17	17	17	7	30	20	10	10	10	0	23	13	13	3	26	16	16	6	29
6	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	10	0	0	0	7	0	0	0	4
				33						33				33				33	

DICIEMBRE				ENERO				FEBRERO				MARZO			
33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
	10	10		10	10	10	10	10	10	10		10	10	10	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	19	9	9	32	22	12	2	25	15	5	5	28	18	8	8
0	0	0	0	1	0	0	0	8	0	0	0	5	0	0	0
			33				33				33				

**Fuente:** Empresa ASOCIACIÓN AGRÍCOLA COMPOSITAN ALTO

**Elaboración:** Propia

## Anexo 21

**Tabla 45:** Plan de requerimiento para el elemento de CUBRES.

ELEMENTO D: CUBRES		TAMAÑO DE LOTE:	18	LEAD TIME				1	SEMANA							
		ABRIL				MAYO				JUNIO						
SEMANA	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
REQUERIMIENTO BRUTO			7	7		7	7		0	7	7	7	7			
RECEPCIONES PROGRAMADAS			12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
PROYECCION DE DISPONIBILIDAD		5	10	3	3	14	7	7	7	0	11	4	15	15		
REQUERIMIENTOS NETOS			0	0	0	4	0	0	0	0	7	0	3	0		
LIBERACION PLANIFICADA DEL PEDIDO					18					18		18				

JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE			
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
7	7	0		7	7	7	7		0	7	7	7		7	7	7	0	7	7
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	1	1	1	12	5	16	9	9	9	2	13	6	6	17	10	3	3	14	7
0	0	0	0	6	0	2	0	0	0	0	5	0	0	1	0	0	0	4	0
			18		18					18			18				18		

DICIEMBRE				ENERO				FEBRERO				MARZO			
33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
	7	7		7	7	7	7	7	7	7		7	7	7	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	11	11	4	15	8	1	12	5	16	16	9	2	13	13
0	0	7	0	0	3	0	0	6	0	2	0	0	0	5	0
	18			18			18		18				18		

**Fuente:** Empresa ASOCIACIÓN AGRÍCOLA COMPOSITAN ALTO

**Elaboración:** Propia

## Anexo 22

**Tabla 46:** Plan de requerimiento para el elemento de *STICKERS*

ELEMENTO E: STICKERS		TAMAÑO DE LOTE:	57		LEAD TIME		1		SEMANA					
		ABRIL				MAYO				JUNIO				
SEMANA	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
REQUERIMIENTO BRUTO			19	19	0	19	19	0	0	19	19	19	19	0
RECEPCIONES PROGRAMADAS			15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PROYECCION DE DISPONIBILIDAD		6	2	40	40	21	2	2	2	40	21	2	40	40
REQUERIMIENTOS NETOS			0	17	0	0	0	0	0	17	0	0	17	0
LIBERACION PLANIFICADA DEL PEDIDO			57						57			57		

JULIO				AGOSTO				SETIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE			
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
19	19	0	0	19	19	19	19	0	0	19	19	19	0	19	19	19	0	19	19
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	2	2	2	40	21	2	40	40	40	21	2	40	40	21	2	40	40	21	2
0	0	0	0	17	0	0	17	0	0	0	0	17	0	0	0	17	0	0	0
			57			57					57				57				

DICIEMBRE				ENERO				FEBRERO				MARZO			
33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
0	19	19	0	19	19	19	19	19	19	19	0	19	19	19	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	40	21	21	2	40	21	2	40	21	2	2	40	21	2	2
0	17	0	0	0	17	0	0	17	0	0	0	17	0	0	0
57				57			57				57				

**Fuente:** Empresa ASOCIACIÓN AGRÍCOLA COMPOSITAN ALTO

**Elaboración:** Propia

**Anexo 23.****Tabla 47: Cantidad optima de pedido (EOQ)**

MATERIAL	DEMANDA	UNIDAD DE MEDIDA	COSTO DE ORDENAR	COSTO DE MANTENER	Q ÓPTIMO UNIDADES
CAJAS LONCHERA	1540	paquetes	S/ 29	S/ 41.61	47
LIGAS CHINAS	411	paquetes	S/ 29	S/ 22.19	33
CUBRES	280	paquetes	S/ 29	S/ 51.32	18
STICKERS	770	paquetes	S/ 29	S/ 13.87	57

**Fuente:** Empresa ASOCIACIÓN AGRÍCOLA COMPOSITAN ALTO

**Elaboración:** Propia


**Anexo 24.****Tabla 48: Costo total anual de inventario por cada material con MRP**

COSTOS TOTALES						
MATERIAL	DEMANDA	UNIDAD DE MEDIDA	COSTO DE ORDENAR	COSTO DE MANTENER	COSTO DE ARTÍCULO	COSTO TOTAL
CAJAS LONCHERA	1540	unidad	S/ 965.13	S/ 977.94	S/ 161,700.00	S/ 163,643.08
LIGAS CHINAS	411	unidad	S/ 366.85	S/ 366.21	S/ 32,880.00	S/ 33,613.06
CUBRES	280	unidad	S/ 458.19	S/ 461.92	S/ 41,440.00	S/ 42,360.12
STICKERS	770	unidad	S/ 397.91	S/ 395.34	S/ 38,500.00	S/ 39,293.24
<b>TOTAL</b>			<b>S/ 2,188.09</b>	<b>S/ 2,201.41</b>	<b>S/ 274,520.00</b>	<b>S/ 278,909.50</b>

**Fuente:** Empresa ASOCIACIÓN AGRÍCOLA COMPOSITAN ALTO


**Elaboración:** Propia

**Anexo 25:**

	<b>FORMATO DE APROVISIONAMIENTO</b>	Número:	Versión: 1.0
		Página: 1 de 1	
Fecha de emisión: _____	<b>LISTA DE PROVEEDORES</b>	Periodo: _____	
PROVEEDORES	SUMINISTRO	N° DE ORDEN DE COMPRA/N°SERVICIO CONTRATADO	
Aprobado por:	Recepción e Inspección:		
Fecha y firma:	Fecha y firma:		

***Elaboración: Propia***

**Anexo 26:**

	<b>FORMATO DE APROVISIONAMIENTO</b>	Número: FTA -14-02	Versión: 1.0
		Página: 1 de 1	
Fecha de emisión: _____	<b>LISTA DE PROVEEDORES ACEPTADOS</b>		Periodo: _____
PROVEEDORES	SUMINISTRO	N° DE ORDEN DE COMPRA/SERVICIO CONTRATADO	
Aprobado por:		Recepción e Inspección:	
Fecha y firma:		Fecha y firma:	


***Elaboración: Propia***

**Anexo 27:**

	<b>FORMATO DE APROVISIONAMIENTO</b>				Número:	Versión: 1.0
					Página: 1 de 1	
Fecha de emisión: ____		FICHA DEL PROVEEDOR				Periodo: ____
PROVEEDOR		PRODUCTO SUMINISTRADO	OBSERVACIONES	REQUISITOS EXIGIBLES	EVALUACION	CONVENIO
DATOS	TIPO					
Aprobado por:			Recepción e Inspección:			
Fecha y firma:			Fecha y firma:			

*Elaboración: Propia*

**Anexo 28:**

	<b>FORMATO DE APROVISIONAMIENTO</b>		Número:	Version: 1.0
			Página: 1 de 1	
Fecha de emisión: _____	<b>ORDEN DE COMPRA</b>		Periodo: _____	
<b>Numero de pedido:</b>	OC-0001			
<b>Fecha de entrega:</b>				
<b>Solicitado por:</b>				
CODIGO	CONCEPTO	PRECIO UNITARIO	PRECIO UNITARIO	TOTAL
			<b>SUBTOTAL</b>	
			<b>IGV</b>	
			<b>TOTAL</b>	
<b>PROVEEDOR:</b>				
<b>IMPORTE:</b>				
<b>PLAZO DE ENTREGA:</b>				
<b>OBSERVACIONES:</b>				
<b>APROBADO POR:</b>		<b>RECEPCION E INSPECCION;</b>		
<b>FECHA Y FIRMA:</b>		<b>FECHA Y FIRMA:</b>		

*Elaboración: Propia*




**Anexo 29:**

		<p align="center"><b>FORMATO DE APROVISIONAMIENTO</b></p>		Número:		Versión: 1.0	
				<p align="center">Página: 1 de 1</p>			
Fecha de emisión: _____		<b>HOJA DE SEGUIMIENTO DE PROVEEDORES</b>			Periodo: _____		
PROVEEDOR/ SUBCONTRATISTA:				PRODUCTO/SERVICIO:			
N°	PRODUCTO/SERVICIO	FECHA INCIDENCIA	PROBLEMAS RELATIVOS A:			OBSERVACIONES	
			CALIDAD	PLAZO DE ENTREGA	CANTIDAD		

*Elaboración: Propia*

**Anexo 30:**

	<b>FORMATO DE APROVISIONAMIENTO</b>	Número:	Versión: 1.0
		Página: 1 de 1	
Fecha de emisión: _____	<b>FICHA DE CONVENIO</b>	Periodo: _____	

PROVEEDOR	META DE CONVENIO	PERIODO DE CONVENIO	REQUISITOS EXIGIBLES	ACUERDOS CUMPLIDOS	ACUERDOS NO CUMPLIDOS

Aprobado por:	Recepción e Inspección:
Fecha y firma:	Fecha y firma:

**Elaboración: Propia**

**Anexo 31:**

	<b>FORMATO DE ALMACENAMIENTO</b>	Número: _____	Versión: 1.0
		Página: 1 de 1	
Fecha de emisión: _____	<b>REPORTE DE RECEPCION DE MERCADERIA</b>		Periodo: _____
Hora de entrada: _____		Condiciones de limpieza de unidad: _____	
N° de almacén: _____		Procedencia: _____	
<b>Documentos que presenta el transportista</b>			
<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	ORDEN DE COMPRA	Número _____
<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	FACTURA O REMISIÓN	Número _____
<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	TRASPASO TIF	Número _____
<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	CERT ZOOSANITARIO	Número _____
<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	CERT FITOZOOSANITARIO	Número _____
<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	CERT. FUMIGACION/TRAT.TERMICO	Número _____
<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	CERT. DE SANITIZACIÓN DE UNIDAD	Número _____
<b>Observaciones:</b>  			
TRANSPORTISTA:		RECEPCION E INSPECCION;	
FECHA Y FIRMA:		FECHA Y FIRMA:	

**Elaboración: Propia**

## ANEXO 32:

### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo Luis Alfredo Poemape Chanduvi con DNI N° 76018007 de profesión Ingeniero Industrial, con código CIP 241180 desempeñándome actualmente como Coordinador SIG en Alpecorp S.A.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de instrumentos, el formato de recolección de información, encuesta y la guía de entrevista, a los efectos de su aplicación en la empresa ASOCIACION AGRICOLA COMPOSITAN ALTO.

Luego de hacer las observaciones pertinentes puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Congruencia de ítems					X
2. Amplitud de contenido					X
3. Redacción de ítems					X
4. Pertinencia					X
5. Metodología					X
6. Coherencia					X
7. Organización					X
8. Objetividad					X
9. Claridad					X

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Trujillo a los 24 días del mes de Mayo del 2020.

  
-----  
LUIS ALFREDO  
POEMAPE CHANDUVI  
Ingeniero Industrial  
CIP N° 241180

## ANEXO 33:

### CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo **SANDRO ERNESTO VILLACORTA MUÑOZ** con DNI N° **46239973** de profesión **INGENIERO INDUSTRIAL** con código **CIP 237968** desempeñándome actualmente como Asistente de administración e Logística del Proyecto Minero POMASI, de la empresa ejecutora Consorcio de Ingenieros Ejecutores Mineros SA ( CIEMSA)

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de instrumentos, el formato de recolección de información, encuesta y la guía de entrevista, a los efectos de su aplicación en la empresa ASOCIACION AGRICOLA COMPOSITAN ALTO.

Luego de hacer las observaciones pertinentes puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Congruencia de ítems					X
2. Amplitud de contenido					X
3. Redacción de ítems					X
4. Pertinencia					X
5. Metodología					X
6. Coherencia					X
7. Organización					X
8. Objetividad					X
9. Claridad					X

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Juliaca a los 23 días del mes de Mayo del 2020.

  
**Sandro Villacorta Muñoz**  
INGENIERO INDUSTRIAL  
CIP 237968

**ANEXO 34:**

**CONSTANCIA DE VALIDACION**

Yo Jhonny Ernesto Marruffo Garcia.....con DNI  
N° 72401218.....de profesión Ingeniero Industrial.....con código  
CIP 241156.....desempeñándome actualmente  
como Supervisor de Almacén.....en  
Calzados Carusso SAC.....

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de instrumentos, el formato de recolección de información y la guía de entrevista, a los efectos de su aplicación en la empresa ASOCIACION AGRICOLA COMPOSITAN ALTO.

Luego de hacer las observaciones pertinentes puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Congruencia de ítems					✓
2. Amplitud de contenido					✓
3. Redacción de ítems					✓
4. Pertinencia					✓
5. Metodología					✓
6. Coherencia					✓
7. Organización					✓
8. Objetividad					✓
9. Claridad					✓

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Pujillo a los 24 días del mes de mayo del 2020.

  
-----  
JHONNY ERNESTO  
MARRUFFO GARCIA  
Ingeniero Industrial  
CIP N° 241156

## ANEXO 35:

### GENERALIDADES

ASOCIACION AGRICOLA COMPOSITAN ALTO, es una empresa dedicada a la producción y comercialización de espárrago fresco, se encuentra ubicada en el sector agrícola contando con numerosos campos de cultivo en los principales valles del norte: Chao, Viru, Moche y Chicama. Actualmente ASOCIACION AGRICOLA COMPOSITAN ALTO exporta espárrago fresco en sus distintas presentaciones y calibres a países extranjeros como Estados Unidos, Canadá, Brasil, Ecuador, Colombia y Europa; de modo que se exporta un total de 30000 mil cajas por mes, la empresa cuenta con 4 líneas de producción y un total de 100 trabajadores.

**Figura 6:** Logotipo de la empresa ASOCIACION AGRICOLA COMPOSITAN ALTO

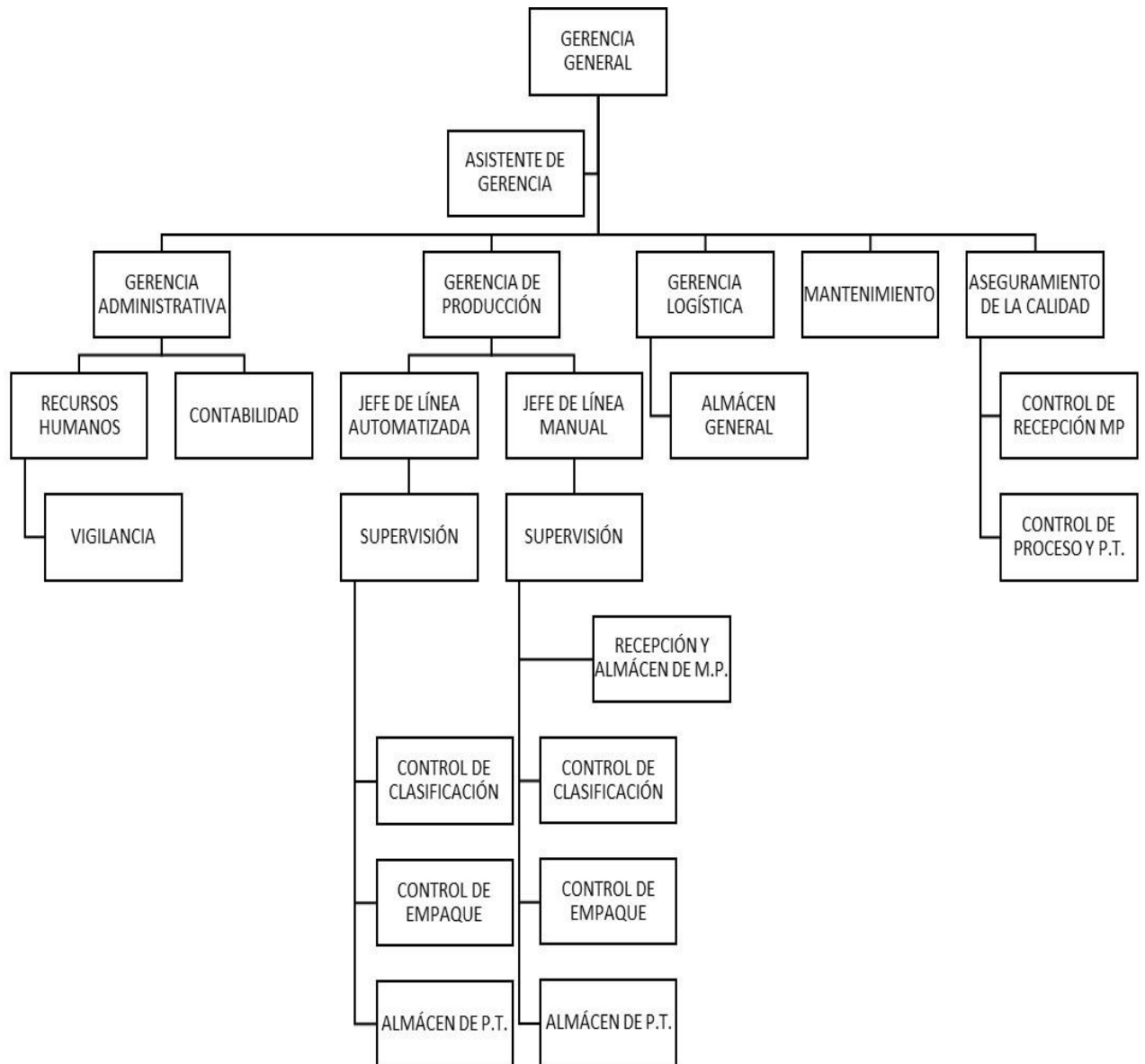


**Fuente:** Empresa ASOCIACION AGRICOLA COMPOSITAN ALTO

Razón social de la empresa "ASOCIACION AGRICOLA COMPOSITAN ALTO" con número de RUC: 20480904606

## ANEXO 36:

### Organigrama

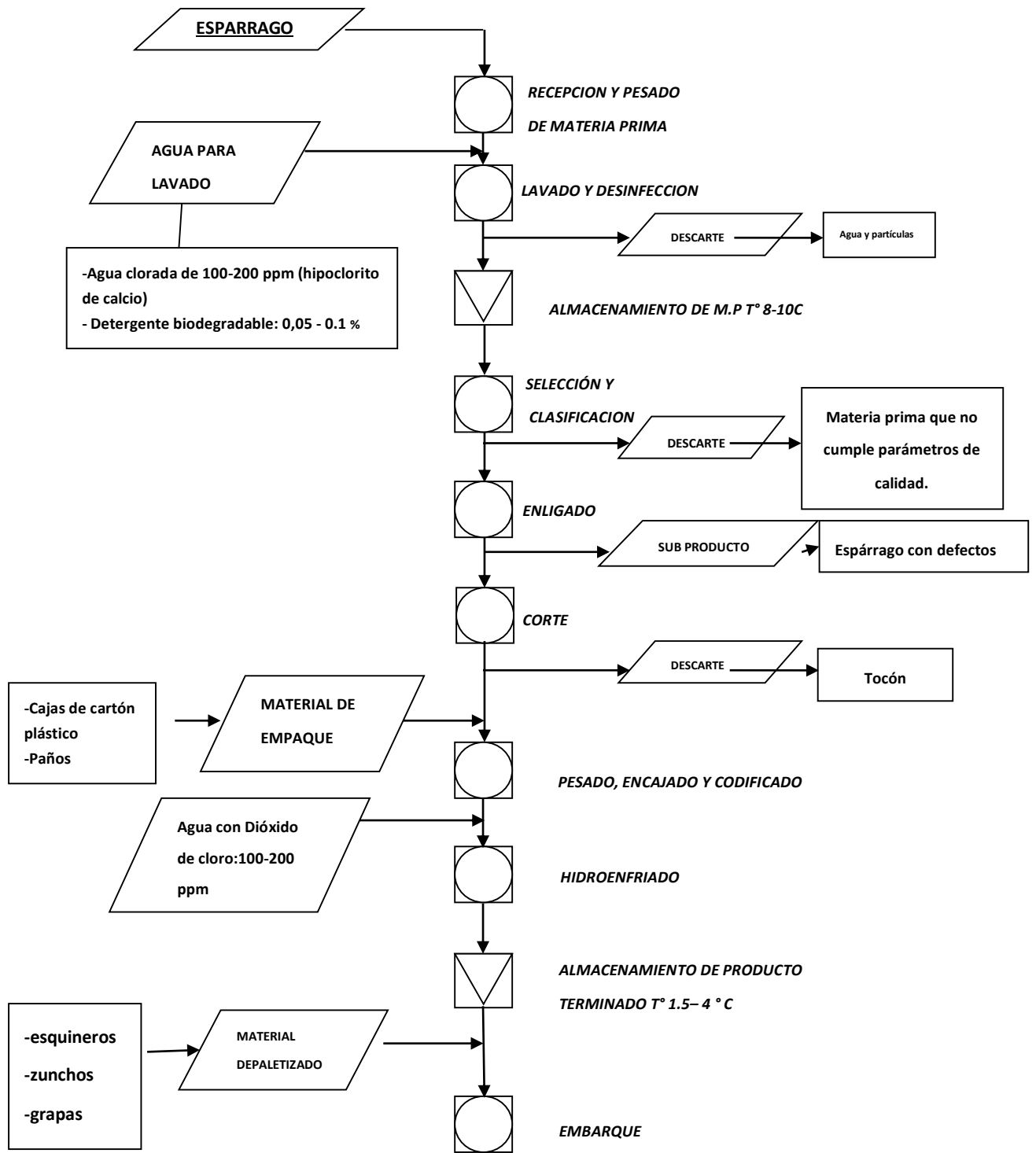


**Tabla 49:** Organigrama de la empresa ASOCIACION AGRICOLA COMPOSITAN ALTO

**Fuente:** Empresa ASOCIACIÓN AGRÍCOLA COMPOSITAN ALTO



**ANEXO 37:**  
**Diagrama de operaciones de producción de espárrago fresco**



**Tabla 50:** Diagrama de la empresa ASOCIACIÓN AGRÍCOLA COMPOSITAN ALTO

**Fuente:** empresa ASOCIACIÓN AGRÍCOLA COMPOSITAN ALTO